ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

ФЕРСМАН

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Книга посвящена жизни и научной деятельности замечательного ученого Александра Евгеньевича Ферсмана (1883–1945).

- О. Писаржевский
  -
  - ВВЕДЕНИЕ
  - I. УВЛЕЧЕНИЯ ДЕТСТВА
  - II. МОЖЕТ ЛИ МИНЕРАЛОГИЯ БЫТЬ ЗАНИМАТЕЛЬНОЙ
  - III. ВОЗВРАЩЕНИЕ
  - IV. ВО ВЛАСТИ КАМНЯ
  - V. ЗА ЦВЕТНЫМИ КАМНЯМИ
  - VI. СЕМНАДЦАТЬ ИЗ ШЕСТИДЕСЯТИ
  - VII. ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ
  - VIII. «ДРУЖБА НАУК»
  - IX. ГОРЫ И КАМНИ ПОЛУЧАЮТ ИМЯ
  - X. К «СОРОКА ХОЛМАМ»
  - XI. ОКАМЕНЕЛАЯ СКАЗКА ПРИРОДЫ
  - XII. ЕСЛИ НЕТ ГОРОДОВ — НАДО ИХ СТРОИТЬ
  - XIII. НАУКА, РОЖДЕННАЯ В НАШЕЙ СТРАНЕ
  - XIV. ЧТО ЖЕ ЗНАЧИТ — «СОЗДАВАТЬ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ»?
  - XV. НА КРЫЛЬЯХ ТЕОРИИ
  - XVI. ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТА
  - XVII. В ДРУЖНОЙ СОВЕТСКОЙ НАУЧНОЙ СЕМЬЕ
  - ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. Е. ФЕРСМАНА
  - БИБЛИОГРАФИЯ
  - Иллюстрации
- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - 9
  - 10

- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54

- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77
- ○ 78
- ○ 79
- ○ 80
- ○ 81
- ○ 82
- ○ 83
- ○ 84
- ○ 85
- ○ 86
- ○ 87
- ○ 88
- ○ 89
- ○ 90
- ○ 91
- ○ 92
- ○ 93
- ○ 94
- ○ 95
- ○ 96
- ○ 97
- ○ 98

- ○ 99
- ○ 100
- ○ 101
- ○ 102

О. Писаржевский
АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ ФЕРСМАН

«Природа, ее тайны не даются без борьбы организованной, планомерной, систематической; в этой борьбе за овладение тайнами природы, ее силами — счастливый удел ученого, в этом — его жизнь, радости и горести, его увлечения, его страсть и горение».

А. Е. Ферсман

Al Jolson

ВВЕДЕНИЕ

«Где жизнь, там и поэзия».

С. М. Киров

Однажды — это было еще до войны — Ферсман назначил мне встречу в санатории «Узкое» под Москвой, где и сейчас отдыхают московские ученые. В ожидании условленного часа я отправился побродить в тенистом парке. У обочины главной аллеи я наткнулся на странную груду камней. Здесь были шлифованные «чортовы пальцы» из речных размывов, причудливо сломанные камни, отпечатки доисторических раковин и другие окаменелости. Кто мог сложить здесь это сумбурное собрание достопримечательностей ископаемого царства? Вот что я об этом узнал.

Врачи извлекли больного Ферсмана из Минералогического музея — его, который в это время мечтал о создании Дворца истории земной коры! Они закрыли ему доступ в лаборатории, предписали покой и бездействие. Наивные люди! Широкий и грузный, он лежал неподвижно в шезлонге, напоминая Марата своим массивным безбородым лицом и всегда сверкающими глазами. Он исполнял предписания и не делал ничего — только разговаривал. Он только рассказывал, но, окунувшись в поток обуревавших его образов и идей, даже старые текстологи, академики архитектуры и мореведы отправлялись в дальние странствования по окрестным оврагам за добычей, которую разгружали из всех карманов здесь же, у порога «стоянки Ферсмана», чтобы спросить, о чем говорят камни. По этим обломкам планеты они заново обучались уменью видеть мир.

Таковы чары поэзии — она не агитирует, не убеждает, не приказывает. Она овладевает нами помимо нас, покоряет нашу волю.

Незадолго перед этим Ферсман, как он мне рассказывал, побывал в Тбилиси. Перед зданием университета он увидел бронзовую фигуру, которой раньше здесь не было. Вглядевшись, он вдруг узнал в строгой чеканной бронзе добрые знакомые черты… Одно мгновенье вобрало в себя воспоминания многих лет: Одесса, субботние вечера, маленький мальчик сидит в уголке дивана и слушает, затаив дыхание, негромкий голос своего первого наставника — Петра Григорьевича Меликишвили, повторяющего навсегда запомнившуюся фразу: «Самая трудная и самая сложная обязанность натуралиста — наблюдать».

В книге Ферсмана «Цвета минералов» этот завет прозвучал в напутствии читателю: «Наблюдай, наблюдай, задумываясь и переживая!» Но само напутствие, как увидим, уже изменилось: не только наблюдение, но и обобщающая его мысль, и вдохновляющие ее чувства. За этой короткой формулой — собственная жизнь Ферсмана, десятки лет выстраданных им опы тов, труднейших исканий, смелых порывов, разочарований и ослепительных удач, вознаградивших упорный труд. Это жизнь, которую нелегко даже прочитать, потому что в нее входят и химические формулы минералов, и константы кристаллизации магм, и атомный состав вселенной.

Память о Ферсмане живет не только на полках библиотек и не только в воспоминаниях родственников и друзей. Она живет и в геохимических картах нашей Родины, и в проектах сотен рудников, и в разрабатываемых проектах вновь начатых строек.

Мы с тем большим интересом вглядываемся в живые черты научной судьбы ученого на рубеже двух эпох мировой истории, что, по представлениям класса, из которого он вышел, это был величайший удачник. Он учился читать не по вывескам. Костлявая рука нужды не хватала его за горло. Ему выпала на долю безмятежная юность и не омраченная житейскими заботами молодость. Все дороги были раскрыты перед ним, и он мог выбирать любую. Он выбрал путь исследователя.

Что предстояло ему? Самоотверженно пробивать одинокую дорогу к вершинам знания, расходуя лучшие силы на то, чтобы тщетно пытаться применить это знание на пользу народу? Строить эфемерное здание «науки для науки», чтобы в конце концов прийти к душевной опустошенности и разлюбить свои бесплодные знания? Потерять под ударами многих разочарований даже последнее мужество — мужество отчаяния — и сказать в конце концов: «Все равно»! Это прозвучало бы страшнее, чем смерть, потому что он, живой, присутствовал бы при своей кончине — конце ученого.

Быть может, ему пришлось бы со смутной грустью и с неопределенной завистью слушать жаркие споры людей младшего поколения, вспоминая собственные юношеские увлечения только для того, чтобы заметить как он уже далек от них, жалея об утраченном, не быть в силах вернуть его… Такой и была судьба многих и многих его сверстников в странах, оставшихся подвластными денежному мешку.

Но он был действительно счастливцем. Вместе со сбоим народом он перешагнул великий рубеж Октябрьской социалистической революции. Позади остались порывы, яркие мысли, годы труда, в которых счастье полноты творчества не

давалось в руки, как «синяя птица» в старой бельгийской сказке. Позади оставался напоминавший его самого призрак чеховского «пассажира первого класса», видного инженера, строителя мостов, автора нескольких работ в области химии, лишенного вместе с тысячами ему подобных главной опоры жизни: общественного признания и скромной и спокойной уверенности в необходимости, значительности и важности своего дела.

Воспитанный школой и примером великих русских естествоиспытателей В. В. Докучаева, Е. С. Федорова, В. И. Вернадского, Александр Евгеньевич Ферсман был одним из творцов новой, синтетической науки, родившейся «на стыке» геологии и химии. Вместе со своими учителями Ферсман в молодости сражался за то, чтобы изменить место старых наук о камне — минералогии и петрографии — в наших знаниях. Они ратовали за то, чтобы сделать эти науки из мертвых живыми. Из стен научных кабинетов и минералогических музеев вывести их к самой природе, где каждый камень, каждый обломок породы может заговорить и рассказать свою историю. Эта история будет интересна не только сама по себе, не только в узких рамках одной дисциплины, но и как одно из звеньев большой цепи природных явлений.

Новые пути научной работы начинались с попыток отыскать *связь* между отдельными минералами, обломками мертвого камня, выяснить, как, где, при каких условиях они образовались, всегда ли они были такими, какими предстают нашему взору теперь, и чем они, оставшись в природных условиях, со временем станут.

В попытках раскрыть их историю отчеканивался новый девиз исследователя: взяв минерал, не забывать, что это лишь отдельный «моментальный» снимок, лишь одно звено могучих и разнообразных процессов преобразования веществ земного шара. При таком подходе к камню способны ожить и старые схемы скучной, казалось, минералогии.

Но если так, если минерал есть только этап в длинном природном процессе, то не естественно ли взять за единицу исследований не минерал, а те его составные части, те не изменяемые в наших обычных представлениях простые тела, которые мы называем элементами?

Так формулировалась В. И. Вернадским и А. Е. Ферсманом общая задача молодой науки — *геохимии*. К накопленному долгим научным трудом описательному материалу геологии молодая геохимия решила приложить новую мерку. Этой меркой должно было послужить изумительное творение менделеевского гения — Периодическая система химических элементов.

В. И Вернадский и А. Е. Ферсман начали выполнение этой большой программы в предреволюционные годы, но по-настоящему расцвело их научное творчество в годы великих пятилеток, в тесной связи с той титанической борьбой за развитие производительных сил родной страны, которую предпринял освобожденный народ.

«И в то время, как революция в тяжелых условиях разрухи, оккупации, контрреволюции и блокады сметала с корнями старые формы хозяйства и быта, уничтожала чиновничество и крепостной помещичий уклад, беспощадно уничтожала все, что было связано с мертвящим царским режимом, — писал Ферсман незадолго перед Великой Отечественной войной, возвращаясь мыслью к благодетельному перелому, происшедшему в Октябре 1917 года не только в жизни миллионов своих соотечественников, но и в судьбах мира, — исключительная бережность была проявлена к старой науке, к ее специалистам, крупным ученым, к ее рассаднику научной мысли, несмотря на их подчас еще дореволюционный наряд и в ряде случаев дореволюционные идеи. Новое, советское естествознание выросло не на развалинах и не из пепла произошло, а на умелом и заботливом выращивании лучших традиций, на выдвижении крупных научных сил даже в тех случаях, когда они отрицательно относились в первые годы к советской власти. Наука выросла на продуманной заботе обо всем, что обещало претворить прошлое в новое, сильное и свободное течение мыслей».

Ферсман говорил здесь и о себе. Он был одним из тех ученых, пришедших к нам из дореволюционной поры, которые не сразу почувствовали и оценили творческий гений революции. Но именно тогда, когда это произошло, он смог от чистого сердца, со всей искренностью много пережившей души написать:

«Нет ничего более заманчивого в научной работе, как именно этот творческий подход к изучению окружающей природы — не фотографировать и сухо описывать страну, не просто систематизировать и классифицировать ее богатства, а изучать ее в целом для того, чтобы овладеть ею, для того, чтобы подчинить своей воле, чтобы смелой, новой, передовой творческой мыслью и делом превращать все элементы и силы природы в величайшие достижения культуры и промышленности. Разве в области науки и жизни есть более высокая цель, чем эта задача? Разве работать над этой проблемой не величайшее счастье ученого наших дней?»

Сложным и трудным путем пришел Ферсман к этому счастью.

I. УВЛЕЧЕНИЯ ДЕТСТВА

«И, как… снежинки… проносятся в его воспоминаниях картины прошлого, — нет, не самые важные и решающие моменты из его жизни, а тысячи каких-то мелочей, которые врезались в память ярче и резче самых сильных событий, — какие-то отдельные искры прошлого, царапины, которые не изгладились из памяти, хотя нередко ничтожны были сами причины и еще незаметнее были их следы».

А. Ферсман, «Воспоминания о камне»

Александр Евгеньевич Ферсман родился 27 октября (8 ноября) 1883 года в Санкт-Петербурге.

Его отец, Евгений Александрович, архитектор, участник Турецкой кампании 1877 года, решил сохранить свой военный мундир и по окончании войны Ослабевшее зрение не позволило ему вернуться к тонким линиям строительных чертежей.

Однако в доме поддерживалась необычная для военной среды того времени обстановка, в которой вольно дышалось и мысли и искусству.

Самые ранние детские впечатления Саши Ферсмана связаны со звуками рояля, которые каждый вечер провожали его ко сну. Мать Александра Евгеньевича[1], талантливая пианистка и художница, делила свои досуги между музыкой и живописью.

Летом семья переселялась к дяде Александра Евгеньевича — химику по специальности, снимавшему в Крыму, недалеко от Симферополя, на берегу реки Салгир, заброшенный дом.

Некогда аккуратно подстригавшийся и расчищаемый сад постепенно разросся. Тонкие ветви абрикосов тянулись прямо в окна. А там, где сад обрывался, открывался далекий вид на сухую, каменистую землю и выжженные солнцем скалы северного Крыма.

Детский мирок кончался чуть дальше сада — у табачного поля. У речки, лениво журчащей среди камней, прятались черепахи. Зеленые ящерицы — живые игрушечные драконы — на свист выбегали из расселин. Изредка проползали ужи.

Саша принадлежал к числу тех детей, которые никогда не довольствуются простым подкидыванием мяча. В играх они ищут состязания. Они не умеют просто гулять: им уже хочется быть следопытами, исследователями, охотниками. А у Саши был свой предмет поисков и самозабвенной охоты: камни!

Если действовать осторожно, чтобы не сломать главную драгоценность —. перочинный нож, можно было, даже не уходя далеко от дачи, с успехом выковыривать из песчаника шестигранные пирамидки горного хрусталя. Эти кристаллики сидели на стенках тонких извилистых кварцевых жилок, пронизывающих пятнистую породу и убегавших — (куда? Под одной из грузных каменных глыб, наверное, существовал вход в пещеру, стены которой усеяны сверкающими самоцветами. Где ты, лампа Аладдина, открывающая путь к сокровищам подземного мира?!.

Скромные дары терпеливых усилий под названием «тальянчиков», закутанные в ватку, укладывались на дно картонных коробок. Впервые прорезалось взрослое слово «коллекция», еще чужое и непонятное.

Постепенно окружающий мир чудесным образом расширялся, распространился далеко за строй цветущих Табаков, выбежал в овраг, где дожди вымыли из глинистых сланцев странные круглые камни[2], покрытые словно бородавчатыми наростами, иногда заключавшими в себе загадочные остатки ракушек. Кто они и как они могли сюда попасть?..

Рожок почтальона вызывал обитателей дачи к белой полоске шоссе.

С почтовой кареты, которую тянула четверка тощих одров, летели письма и газеты, после чего карета опять ныряла в колдобины. Эти ямины неторопливо заделывали щебнем рязанские отходники, бородачи в выцветших латаных рубахах. Уложив между ног плоские валуны, ровными ударами молота они дробили рваные обломки камня из ближней каменоломни. Дети собирали цветистые, с прожилками осколки. Никто из них не знал, где здесь известняки и где мраморы, и не умел отличить яшму от агата Камни так и назывались камнями, а число их — разнородных и безыменных — все росло и росло.

Чтобы дознаться, откуда брался камень для приморского шоссе и мостовых Симферополя, пришлось предпринять целое путешествие за шееть-семь километров!

На Горе, в трещинах твердого вулканического камня, отыскивались целые листы природного картона, или горной кожи, как иногда называют в просторечии этот удивительный минерал[3]. Неизвестные кристаллы вытягивались в виде тонких и

ломких иголочек, образовывали розовые отростки и зеленые корки[4].

…Шли годы. Мир становился шире и богаче.

У берегов реки Альмы в меловых известняках залегали прослойки зеленоватой глины, которая могла служить вместо мыла, даже если мыться морокой водой. Ее и сейчас можно встретить на морских курортах в аккуратных пакетиках, которые купальщики приобретают под названием мыла «Кил». Этот странный минерал раньше назывался по древнему имени Феодосии «кеффекелитом». Длинное и трудное имя за многие века превратилось в односложное «Кил».

Разнообразные ракушки, все чаще попадавшиеся в желтых песчанистых породах, уже связывались в сознании юных искателей с древними морями, некогда населенными не существующими ныне чудовищами.

Эти чудовища были уже не из сказок.

На смену сказкам пришла фантастика книг по истории земли. Авторы их были цветисто красноречивы и, казалось, досконально могли объяснить все, что случилось в самые давние дни на раскаленной или обильно политой первородными дождями планете.

Но между ними почему-то не было согласия.

Одни учили, что твердь земная родилась из огня, и поныне пламенеющего в земных недрах. Доказательством тому, по их мнению, служили вулканы, время от времени и сейчас извергающие наружу раскаленную лаву и пепел.

Другие утверждали, что материки поднялись из пучин древнего океана, и называли свидетелями правоты своих взглядов окаменевшие раковины доисторических моллюсков.

Поиски истины шли усиленно во всех странах, и ближе всех, где-то на подступах к ней, находилась русская наука[5].

Но мальчику было еще не до всех этих сложностей. Мысль его залетала не далее берегов Одессы, у которых иностранные суда, приходившие сюда за хлебом, вываливали из трюмов каменный балласт. Камни, завезенные со всех стран света и выгруженные на дно в прибрежной полосе, волнами выносились на берег. Они рассказывали о горных породах Италии, Испании, Франции, Шотландии, даже Америки. Это был, конечно, не очень внятный, но весьма увлекательный, а главное, очень наглядный рассказ.

Между склонами вулканической горы Кара-Даг и далеко в море выдававшимся мысом Киик-Атлама пролегает Коктебельская долина. С вершины Кара-Дага и Святой горы открываются покрытые лесами горные хребты. Здесь завершается цепь гор и начинаются золотистые просторы сухих крымских степей. За

ними лежит Азовское море, а правее — Керченский полуостров.

Волны Черного моря вымывают из подножья древнего вулкана Кара-Даг груды цветистых соблазнов для искателей камней. Они обтачивают и выносят их на берег в виде пестрой гальки. Кто, попав в Коктебель, после шторма не ползал до изнеможенья, выбирая знаменитые коктебельские камешки, среди которых встречаются и нарядные полудрагоценные агаты, и яшмы, и кварцы, и солидные, прославленные своими заслугами перед древним человечеством, кремни!

Редко кто задумывается над тем, что зеленые яшмы с цветистыми пятнами — это преобразованные на протяжении тысячелетий отложения радиоляриевых илов, губок и диатомовых водорослей; мягкие цеолиты[6] хранят память о горячих источниках, вытекавших из вулканов, когда стихали скованные в недрах огненные силы.

Подобные мысли на первых порах не волновали и нашего юного минералога. Саша Ферсман довольствовался тем, что с интересом наблюдал, как в сакле, прилепившейся к скале, старый чех Тиханек гранил на маленьком станке драгоценные камни для колец. Петербургские модницы охотно раскупали их на берегу.

Но кто отгранил кристаллы, хранившиеся в его собрании каменных редкостей?

Вероятно, сама природа.

На каком же «станке»? Действием каких сил?

Эти вопросы возникали, но не очень настойчиво.

Ответ на них лежал, (казалось, где-то близко, стоило лишь протянуть руку…

У Сашиного дядюшки — химика — таинственные силы, из тех, что создавали минералы, работали в простой стеклянной банке. Очевидно, они были подвластны таким, как он, всемогущим и мудрым. Дядя заставлял их выращивать из прозрачного раствора квасцов отличные кристаллы. Запомнились ли эти опыты мальчику? Следы детских впечатлений проявились много позже, когда казалось, они успели растаять в памяти вместе с другими впечатлениями давно ушедших дней…

Однажды в руки ребятам попалась старая запыленная «настоящая» минералогическая коллекция, валявшаяся до этого на чьем-то забытом чердаке. Камешки были ими вычищены и присоединены к «тальянчикам». Среди новых приобретений оказалось несколько совсем простых грубых камешков, из числа тех, которые без счета валяются под ногами. Но в коллекции и эти простые куски камня внушали к себе уважение: на них были наклеены ярлыки. Каждый камень имел свой особенный номер. А на листочке, приложенном к коллекции, под этим номером было

написано название камня.

«Я помню, — рассказывал впоследствии А. Е. Ферсман, — как это нас поразило: даже простые камни имеют, оказывается, свое имя!»

С тех пор собрание «тальянчиков» стало разрастаться с неимоверной быстротой. К нему присоединялись камни мягкие и твердые, белые и темные: все они были разные. Даже между наиболее схожими обнаруживались тонкие отличия.

Увлечение собиранием камней для Саши Ферсмана становилось уже серьезным занятием. Он один из резвой стайки своих друзей оставался верным своей первой и главной привязанности. В его сокровищнице находились уже камни не только родного Крыма и берегов одесского побережья… Знакомые везли и слали ему камни из иных краев; и каждый из этих подарков будил неясное томление души, мечту о неведомых далях, где искателя ждут новые и новые находки. Многоцветные камни возбуждали воображение Ферсмана, тянули его к перемене мест, так же как яркие бусы, раковины или «тамтамы» обитателей диких островов, привозимые моряками из кругосветных плаваний, манили в свое время к участию в открытии новых земель и новых человеческих племен Миклухо-Маклая.

Отец Саши Ферсмана, сменив архитектуру на военное поприще, все же был мало приспособлен к тоскливому регламенту гарнизонной службы. Вскоре он получил скромный, хотя и ответственный, дипломатический пост. Новую службу в качестве русского военного атташе в Греции он начал с того, что показал сыну ломки розового мрамора на Принцевых островах. Поездка в Турцию послужила отличным поводом, чтобы побывать в Софийском соборе, стены которого выложены прекрасным зеленым камнем. Названия его, впрочем, не знали ни отец, ни сын.

Берега Элевксинской бухты были устланы серой и белой галькой, обточенной прибоем. Саша забавлялся, бросая плоские камешки в тихо набегавшую волну. Оказалось, что и эти камешки — мрамор. Мрамор — камень искусства. Эти слова отца навсегда врезались ему в память.

От посещения Акрополя в Афинах у Саши остались три обломка мрамора разных цветов.

Отец возил Сашу также любоваться Венецией, лазурным, озером Гарда в Северной Италии, но мальчик уделял красотам ландшафта гораздо меньше внимания, чем булыжникам, которыми была вымощена дорога к озеру.

Каждое новое путешествие оставляло след прежде всего в его коллекции — его собрание камней уже приобрело право

именоваться именно так.

Евгений Александрович Ферсман гораздо охотней отдавался созерцанию предметов искусства, чем тревогам своей новой беспокойной профессии, и потому вскоре вынужден был принять новое назначение. Вернувшись домой в Россию, он приступил к исполнению обязанностей директора кадетского корпуса. О том, что Евгений Александрович был хорошим воспитателем, свидетельствует хотя бы та мягкая настойчивость, с которой он закреплял и развивал научные интересы своего сына.

Болезнь заставила мать Саши Ферсмана — Марию Эдуардовну — предпринять несколько поездок в Карлсбад (Карловы Вары нынешней Чехословакии). Сын сопровождал ее. Пока мать проходила скучный курс лечения больной печени, ее юный спутник не терял даром времени. Сам он впоследствии так рассказывал о впечатлениях — и, разумеется, о камнях! — вывезенных им из Карлсбада:

«Это были годы расцвета горного дела в Богемии: еще добывались в Рудных горах оловянные и вольфрамовые руды и чудные щетки касситерита, шеелита и кварца аккуратно вынимались из жил и продавались курортникам. Продавались урановая смоляная руда — в те годы просто дешевый отброс для приготовления желтых красок для фарфора и кирпичей Иоахимсталя, чудные щетки горного хрусталя из Альп, соль из Зальцкаммергута, парные иголочки актинолита с темнозелеными эпидотами привозились из Тироля, и среди всего этого — сказочные камни самого Карлсбада, осадки его горячих источников, гороховидные камни, арагонитовые натеки, целые букеты цветов, покрытые карлсбадским камнем шкатулочки, ножики из камня. В красивых витринах в ряде магазинов лежали на стеклянных полочках кристаллы, друзы, щетки, а рядом с ними маленькие цифры.

О, сколько детских волнений пережил я из-за этих цифр! Ведь это были цены в австрийских гульденах, и нужно было много накопить сбережений, чтобы купить себе шарики родохрозита на штуфе бурого железняка или дымчатый кварц из вершин Сан-Готтарда».

С жадностью проглатывает он книги, газеты и журналы, в которых хотя бы вскользь упоминается о камнях. Он вырезает заинтересовавшие его куски из газет. Камень приоткрывается ему с новой стороны: как средоточие мрачных человеческих страстей, низкая цель стяжательства и узаконенного грабежа.

Корреспондент одной из петербургских газет, не скрывая отталкивающих подробностей, рассказывает о лихорадке наживы, охватившей Капскую колонию англичан в Южной Африке, когда

там были открыты алмазные месторождения. Сашу Ферсмана особенно поразили описания добычи алмаза из огромных и глубоких шахт, вырытых в зеленой породе — кимберлите. Их отвесные неукрепленные стенки то и дело обрушивались, погребая под собой десятки, а иногда и сотни рабочих. Тотчас же туда посылали новые партии. Стоит ли беспокоиться о жизни кафра? Загнанные на клочок пустыни, огороженный колючей проволокой, изнемогая под горячим солнцем, рабочие жили, как звери. Пуля надсмотрщика настигала всякого, кто осмеливался попробовать выползти на свободу. Ни один неожиданно блеснувший в кимберлите камень не должен был ускользнуть из цепких лап владельцев копей. На них же работали притоны «белого города» Кимберлея, так же как и ловкие продавцы обесцененных акций и скупщики бесценных самородков. «Десятки миллионов фунтов стерлингов прибылей владельцев алмазных копей1 Десятки тысяч загубленных жизней!» — так впоследствии Ферсман комментировал впечатления детских лет в «Воспоминаниях о камне», написанных им уже в зрелые годы.

Но воображение его волнуют прежде всего приключения самих камней. А среди них есть камни, которые имеют многовековую, обагренную кровью историю. Одта из них — история знаменитого алмаза «Шах» — связана с именем одного из любимейших сынов нашего Отечества…

30 января 1829 года в столице Персии Тегеране кинжал наемного убийцы прервал жизнь дипломатического представителя России Александра Сергеевича Грибоедова — автора пьесы «Горе от ума». Следы убийцы вели к английскому консульству, но непосредственно отвечал за убийство двор шаха. Поэтому с особой депутацией в Санкт-Петербург был отправлен сын шаха, принц Хосреф-Мирза, который, чтобы умилостивить «белого царя», преподнес ему одну из ценнейших вещей персидского двора — древний алмаз. За бесценную кровь Грибоедова было заплачено камнем, и царь охотно принял этот окровавленный дар.

…Саша Ферсман подолгу рылся в старинных фолиантах, которыми были богаты библиотеки Одесского лицея, гимназии и университета. В тишине читальных залов перед его глазами проходили мрачные тени преступлений, с которыми связана история каждого знаменитого камня.

***

Детская коллекция определенно переставала быть детской

забавой. Незаметно приближался час, когда она должна была превратиться в настоящее научное собрание минералов молодого исследователя. Этот процесс стремились ускорить и друзья Ферсмана. К ним принадлежал товарищ дяди. Александра Евгеньевича, впоследствии известный химик А. И. Горбов, и вдохновитель целой плеяды талантов профессор Новороссийского[7] университета Петр Григорьевич Меликишвили. Этому общепризнанному и вошедшему в историю отечественной науки ученому, в частности, многим обязан один из ярчайших талантов нашей Родины — Н. Д. Зелинский.

В воспоминаниях Ферсмана Меликишвили встает как живой: застенчивый, несколько сутуловатый, со своей речью, спокойной и размеренной до тех пор, пока не упоминался родной Кавказ. Тогда молниеносно вспыхивал фейерверк мыслей и горячих слов.

Саша Ферсман обычно с нетерпением ожидал субботнего вечера, когда в их доме собирались друзья и он мог забиться в уголок дивана и с благоговением слушать беседу настоящих исследователей, испытателей природы. И эти необыкновенные люди сидели, разговаривали, пили чай, неторопливо набирали ложечкой кизиловое варенье!..

«Каким праздником было для меня, — рассказывал А. Е. Ферсман о Меликишвили, — разрешение навестить его в самом университете, пройти по темным коридорам старого здания к нему в лабораторию и там, затаив дыхание, смотреть, как он, ученый, переливает какие-то жидкости, кипятит что-то на газовой горелке или осторожно капает окрашенные капельки в большой стакан».

В одно из таких посещений П. Г. Меликишвили сделал в коллекции мальчика вклад, затмивший многое. На первый взгляд это был невзрачный, темный, почти черный камешек с гладкими, блестящими, словно оплавленными, краями — почти чистое металлическое железо с капельками прозрачного желтого минерала оливина. Что могло здесь поразить искушенное воображение собирателя редкостей? «Ни такого железа, ни такой породы на Земле мы не знаем», — кратко заметил профессор, вручая свой подарок.

Саша Ферсман широко открыл глаза.

Неприглядный камешек оказался самым далеким пришельцем из всех гостей его коллекции и самым загадочным. Достоверно было известно только его небесное происхождение, а подробности были скрыты в тумане смутных догадок. Был ли это кусочек каменной бомбы из вулкана Луны, когда еще кипела расплавленная ее поверхность, или осколок одной из тех маленьких планеток, которые роятся вокруг Солнца между

Юпитером и Марсом, или он был вышвырнут на Землю из ядра случайно залетевшей кометы?

Меликишвили говорил: никогда не нужно делать вид, что знаешь больше, чем тебе известно, но никогда, однако, не следует довольствоваться только тем, что ты знаешь…

Десятки и сотни раз вынимал Саша чудесный подарок, снова и снова разглядывал его, сравнивая с земными камнями. Со смущением он вынужден был признать, что располагает слишком ничтожными данными для сопоставлений. Внешний вид, относительный вес… Увы, этого было недостаточно даже для того, чтобы давать названия минералам по их описаниям в книгах, а не только для того, чтобы сравнивать их свойства.

Еще немного, и А. Е. Ферсман должен был сделать тот шаг, которого ждет от него читатель: твердо и безоговорочно избрать удел ученого, исследователя минералов — этих составных частей мертвой природы, Земли. На стезю минералога его влекло, казалось бы, все: окрепшее детское увлечение, благосклонность родителей и покровительство старших друзей.

Отец, верный своим просветительным идеалам, пригласил сына проводить с кадетами занятия по минералогии, чтобы заинтересовать их этим предметом. Саша Ферсман справился с этой задачей блестяще. Он сумел передать своим сверстникам в мундирах частицу своей любви к природе, к камню, к науке!

Окончив в 1901 году Одесскую классическую гимназию, он действительно поступил на физико-математический факультет Новороссийского университета, предполагая отдаться изучению минералов.

Но тут произошел ряд странных и непредвиденных происшествий… Юноша неожиданно проникся искренним отвращением к предмету своей недавней мечты — минералогии.

Дома он объявил о новом пристрастии: он решил посвятить себя истории искусств. Где-то в уголке этой обширной области, быть может, найдется место и для его любимцев камней. Их роль в истории культуры в конце концов не так мала. Он перекочевывает на историко-филологический факультет.

Этот нежданный и негаданный отказ от столь ярко определившегося было призвания не так уже необъясним, как может показаться на первый взгляд…

II. МОЖЕТ ЛИ МИНЕРАЛОГИЯ БЫТЬ ЗАНИМАТЕЛЬНОЙ

Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик —
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык…

Ф. Тютчев

Конечно, нужны были очень основательные причины, чтобы отвести мысль юноши Ферсмана от первоначально облюбованной им области познания.

Этого добился, не прилагая к тому никаких, особых усилий, профессор Прендель$_г$ читавший в Новороссийском университете курс минералогии.

Нет основания предполагать, что Прендель поднимался на университетскую кафедру с заранее обдуманным намерением задушить у своих учеников стремление заниматься минералогией. Достаточно было того, что он излагал этот предмет в меру своего собственного разумения. Но в том-то и была его беда, что природу он понимал как огромную кладовую, битком набитую раз навсегда разложенными по своим местам миллионы лет назад песчаниками и глинами, сланцами и железняками, порфирами и пиритами, диабазами и дунитами, базальтами и баритами. Минералогия в его глазах представляла собой не что иное, как подробное инвентарное описание минералогических образцов, привязанных к географическим координатам. Опись эту каждый порядочный магистр от минералогии должен уметь произнести наизусть в любом порядке — справа налево и слева направо, от конца к началу и от начала к концу.

В сущности вся вина Пренделя состояла в том, что он — кроткий, седой, улыбающийся — был начетчиком в своей науке. Именно поэтому в его курсе с особенной отчетливостью проявилась вся научная беспомощность описательной минералогии тех дней.

М. В. Ломоносов в свое время метал громы против скудоумия навязанных ему иноземных «наставников», единственная цель которых состояла в наклеивании опознавательных ярлычков на предметы, сущности которых они не понимали. Он требовал осветить скрытую жизнь минералов прожектором химического анализа. Правда, иноземным обскурантам не пошли впрок полученные ими уроки. А неблагодарные и невежественные царедворцы сделали все, чтобы угасить память о великом поморе, двинувшем науку на столетие вперед. К счастью, их потуги не были столь успешны, как это мыслилось ими самими, и звезда Ломоносова ярко горит на огромном небе русской науки. Но потомки иноземных ломоносовских недругов еще долго и беспрепятственно продолжали заниматься в минералогии и других науках систематикой фактов, не слишком заботясь о внутреннем их содержании, не умея наблюдать явления природы в развитии.

Ферсман был обескуражен удручающим нагромождением цифр, потоком однообразных характеристик, чудовищной тяжестью ложившихся на память и иссушавших мозг. И юноша интуитивно чувствовал убожество пренделевского метода, но не мог противопоставить ему ничего другого и готовился бежать с бранного поля. Его томила самая обыкновенная скука. Какой грустный переход от пламенных поисков редкостей в мире камня к бездумной, сухой зубрежке пустых определений!

В стенах университета было два человека, которые могли помочь юноше в его беде. И как иначе можно назвать его уход от обозначившегося было призвания?

Одним из них был уже известный нам профессор химии П. Г. Меликишвили, другим — молодой доцент университета Борис Петрович Вейнберг, ученик Д. И. Менделеева, оставивший нам единственные подробные записи знаменитых прощальных лекций титана русской химии в Петербургском университете, талантливый геофизик и горячий пропагандист науки.

Ни тот, ни другой не брались, конечно, специально за разрушение канонов Пренделя. Для этого надо было бы додумать до конца все возможные последствия внедрения методов двух родственных наук — физики и химии — в сухую описательную, поистине мертвую пренделевскую минералогию. Такие задачи смаху не решаются, да и не по плечу они были сторонним для данной отрасли науки людям, как бы ни был ясен и проницателен их ум. Но и Меликишвили и Вейнберг, будучи оба передовыми учеными, ощущали, что именно взаимное обогащение родственных областей познания может обещать новые серьезные успехи в каждой из них.

Минералогия, как и все отрасли знания, должна развиваться на прочном теоретическом фундаменте и непрерывно обогащаться новейшими физико-химическими методами исследования. Она не может не быть включена в общий поток взаимосвязанных наук, изучающих природу.

Все это звучит слишком обще, и не так, надо полагать, формулировал П. Г. Меликишвили плоды своих раздумий в беседах с молодым Ферсманом. Но его суждения были близки к этим мыслям по духу и конкретны по содержанию.

— Вы говорите, что все это безнадежно сухо, однотонно, неподвижно, что минералогия как наука убивает живые краски природы? Как будто я правильно уловил вашу мысль… Но она неверна! Настоящая наука всегда близка к жизни.

Меликишвили ходил по лаборатории, думая вслух. Рослый, по-юношески неуклюжий студент застывал на стуле, втягивая в плечи коротко подстриженную голову, и готов был слушать и слушать. Воспоминания возвращали его к старому дивану, к незабываемым вечерам, когда из отрывочных и еще малопонятных разговоров взрослых наука вырисовывалась как область заманчивых тайн природы, а деятельность ученого окрашивалась романтикой подвига упорного следопыта, шаг за шагом проникающего в край неведомого.

Сам он с горячим задором юности решил оставить минералогию, но в глубине души у него, конечно, постоянно шевелился червь сомнения. Его однокурсники мало могли ему помочь: одни простодушно восхищались его решением, другие откровенно сочувствовали ему, высказывая все, что они сами думают о Пренделе и его снотворных лекциях.

А здесь к Ферсману обращался как бы старший товарищ, который не навязывал ему готовых выводов, но приглашал и его не спешить с ними. Кафедра минералогии Новороссийского университета действительно не блистала идеями. Прендель безнадежно отстал от науки, представителем которой он числился. Но ведь должен же существовать путь, на котором знание делается жизненным и полнокровным, а наука — творчеством. Не может не быть такого пути! Если он еще не известен Ферсману, то надо его искать.

— Так вот, мой дорогой, мне очень трудно что бы то ни было советовать такому самостоятельному человеку, как вы, — продолжал профессор с улыбкой, в которой было больше дружеской снисходительности, чем иронии, — и я могу лишь оказать, в чем вижу смысл научной работы я сам. Видите склянки, в которых кипят растворы: их столько, что я их не успеваю считать. А окончится опыт, и как ничтожен его результат! Им

нанесен на полотно науки крохотный штрих… А чтобы подготовить создание общей картины природы, нужны десятки и сотни эскизов! Над ней работает вся наука, которая все их связывает воедино. Здесь, — он обвел рукой скромную внутренность лаборатории, шкафы с реактивами, банки с жидкостями, лабораторные журналы и неугасимый огонь газового рожка под колбой, — здесь, как и всюду, мы учимся по складам читать великие законы природы, по которым построена вселенная… Послушайте старика, не спешите решать!

— История камня переплетается с общей историей культуры, науки и искусства, — говорил Ферсман, развивая свою, особую мысль. — Разве не в этом главный ее интерес?

Ферсман хотел доказать недоказуемое. Он хотел убедить своего собеседника, но еще больше самого себя, в том, что в его отступлении не было отступничества. Сейчас Ферсман был искренне убежден, что спасение от Пренделя — в греческих полулегендах о сказочных богатствах самоцветов, рассыпанных в стране «людей по ту сторону северного ветра»; в скандинавских сагах, воспевавших богатую камнями «Биармию» — страну, расположенную где-то в предгорьях Урала; в трудах Плиния, переведенных на русский язык одним из первых минералогов России, академиком Севергиным, о «знатнейших смарагдах скифской земли». Живая история камня прослеживалась на путях янтаря, который Новгород возил на своих узорчатых ладьях с побережий Прибалтики по великому торговому пути «из варяг в греки». Янтарь проникал и на Урал, в Прикамье, и в полуночные страны, озаряемые северным сиянием.

Разве не прекрасны страницы, которые относятся к зарождению каменной архитектуры? Века глядят на нас с высоты стен Холмской церкви XIII века, выложенных из карпатского белого и зеленого строительного камня, во многом обладающего качествами настоящего мрамора. А белый известняк, из которого была создана «белокаменная» Москва!

Из далекой Сибири по санному пути доставляли вместе с соболями, мамонтовой костью и китайским ладаном слюду из Мамской тайги. Это был мусковит, всем известный минерал, получивший свое название по имени «Московии». Он заменял стекло, которое привозилось на ганзейских кораблях.

Стоит потрудиться, чтобы раскопать старые документы, в которых вдруг проскальзывают упоминания о «синей земле», присланной из Восточной Сибири: в ней угадывается минерал вивианит — «голубая краска», встречающаяся в болотистых низинах Сибирской тайги.

Пусть этс отдельные картины, даже этюды, но как живописно

они характеризуют целые этапы истории!

…Так можно себе представить ход мыслей Ферсмана в беседах с его старшим другом. Они остались незаписанными, и содержание их мы можем приближенно восстановить лишь по скупым намекам, рассеянным в воспоминаниях и работах самого Александра Евгеньевича и некоторых его близких друзей[8].

Меликишвили не прерывал вдохновенных тирад своего юного собеседника. Они свидетельствовали об усердии и умении пользоваться первоисточниками, и это было отрадно. Но были в словах юноши и большие противоречия.

Естественно, что самая старая наука о Земле и ее веществах — минералогия — должна хранить память и о каменных молотках в древнейшем палеолите, и о скифских могильниках, и о зарождении каменных строек на Руси, и о роли камня в новейшем искусстве.

Но история камня начинается не с того мгновения, когда его отщепили от материнской породы кирка и молот каменотеса; в нее входит жизнь камня в природе — жизнь химических соединений, из которых камень состоит. Мы не должны пренебрегать огромной ролью точных описательных сведений, накопленных исследователями всех народов и всех веков и являющихся одной из опор науки. Не за пристрастие к ним надо было порицать старого Пренделя, а за то, что он в своем упрямом консерватизме за деревьями не видел леса. Ведь минерал не самодовлеющее тело, а часть неразрывного единого целого земной коры. Минералогия Пренделя вбирала в себя итоги попыток познания минерала во многих его свойствах — кристаллических, физических, механических. Но гора этих сведений была мертва и неподвижна.

— Сколько этому вашему Пренделю вообще известно минералов? — спросил Меликишвили.

— Что-нибудь за тысячу, — не очень уверенно отвечал Ферсман. Он внимательно следил за течением мысля ученого.

— Для простота округлим, пусть будет тысяча[9]. Любой минерал образуется из сочетания нескольких первичных элементов Земли. Таких элементов более восьмидесяти. Очевидно, что возможное число сочетаний этих элементов безгранично велико. Почему же в действительности в природе их относительно немного? Вы говорите, что удалось установить около тысячи различных разновидностей минералов, а обычных, наиболее распространенных в десять раз меньше. Очевидно, существуют какие-то законы, которые суживают число возможных сочетаний атомов и вызывают в природе только строго определенные их сочетания. Я ничего не утверждаю. Я только

спрашиваю. Вы не согласны?

В то время Ферсман еще не был всецело готов к восприятию этих глубоких идей, ню с тем большей яркостью они должны были вспыхнуть в его сознании позже.

Пока же он упрямо настаивал на своем.

— Я люблю камень таким, каков он есть! — восклицал юноша, продолжая бесплодные попытки доказать своему собеседнику, что он не изменил своей привязанности. — Я хочу полюбить его еще больше, но уже в народных сказках, в народном эпосе, в поэтических образах изящной литературы. Я хочу узнать его всюду, где он вдохновляет художника, служит ваятелю, открывает простор фантазии поэта.

Ферсман стремился утвердить право на существование новоявленного минералога-искусствоведа.

Борьба Меликишвили за Ферсмана — испытателя природы — была энергично поддержана кафедрой физики.

Борис Петрович Вейнберг также не мог остаться безразличным к судьбе талантливого юноши. Науке он сам был предан поистине самозабвенно. Он любил природу жизнерадостно и шумно, подчас даже буйно, кидаясь от одной проблемы к другой, стремясь охватить больше, чем позволяли человеческие силы. Предметом его особой страсти было постижение гармонии во всех частях природы. Ключом к этому постижению он считал законы образования кристаллов — этих стройных, бесконечно разнообразных атомных построек.

На досуге он подсчитывал неиспользуемые человечеством силы природы, заключенные в порывах ветра, в рассеянном тепле солнечных лучей, и дерзко требовал их полного обуздания и использования, хотя в стране не было еще ни одной путной электрической станции, работающей хотя бы на водной энергии.

Б. П. Вейнберг принадлежал к той славной плеяде русских популяризаторов знаний, которые во главе с Тимирязевым, Столетовым и Умовым добились того, что и в невероятно тяжких условиях казарменного строя дореволюционной России научная мысль прогрессивных слоев русского общества находилась все же на исключительной высоте.

Лекция по молекулярной физике Вейнберг читал вдохновенно. Ферсман посещал их, сначала по обязанности, затем, покинув физико-математический факультет, из чистого интереса. Вейнберг не щадил сил, чтобы этот интерес укрепить. Никто не подозревал, что в его изложении встречались разделы, посвященные исключительно Ферсману, хотя остальные слушатели воспринимали их не менее восторженно.

Вейнберг знал о минералогических увлечениях Ферсмана и

начинал свой рассказ о строении вещества с описания сложных природных тел — горных пород. Он представлял их как накопление различных типов молекулярных построек — минералов.

От более сложных тел он переходил к более простым.

Но просты ли они, эти простые?

Что, казалось бы, может быть проще кристалла, с геометрической правильностью его граней и закономерной повторяемостью его углов? Но эта кажущаяся простота обращается в изумляющую сложность, как только мы изменим характер и масштабы наших наблюдений. Когда мы доходим до атома, кристалл предстает нашему мысленному взору уже стройной системой атомной решетки[10].

Все окружающие нас предметы построены по строгим правилам взаимодействия атомов. Повсюду в природе в структуре земных веществ проявляются законы кристаллов. Лишь немногие вещества состоят из хаотических аморфных скоплений отдельных частей.

Дойдя до решеток и сеток, составленных из мельчайших атомов, Вейнберг возвращался в привычный нам мир слитных структур — твердого тела. Но этот привычный мир уже воспринимался иначе.

Современное естествознание не только расширяет, но и углубляет картину мироздания.

Вейнберг был автором отличной книги «Снег, иней, град, лед и ледники», которая лишь недавно стала казаться нам несколько упрощенной в сопоставлении с усложнившейся картиной жизни кристаллов льда, созданной новыми поколениями исследователей. Он охотно возвращался в своих лекциях к этому важнейшему и плохо изученному минералу нашей природы — твердой воде.

Морозные цветы на оконных стеклах и бесконечное разнообразие снежинок — это все кристаллические формы минерала, носящего общеизвестное название льда. Этот, обычно временный, периодически возникающий, минерал в полярных областях представляет собой типичную горную породу. Он проявляет в отдельных случаях ряд загадочных свойств, которые могут быть объяснены только своеобразием условий его образования.

Нашлись энтузиасты, которые без конца ловили хрупкие, тающие от дыхания снежинки на шелковые сетки и систематически зарисовывали их. Рисунки заполняли альбом за альбомом и все же никак не могли исчерпать всего разнообразия их строения.

Шестиугольная форма снежинок, очевидно, находится в связи с гексагональной[11] формой кристаллов льда. Однако возникает простой и все же не легкий вопрос: почему шесть лучей каждой снежинки так похожи один на другой и в то же время так сильно отличаются от лучей всякой другой снежинки? Каждая такая шестиугольная конструкция вырастает из какого-то ядра в атмосфере водяного пара. Почему по-разному протекает их рост?

Опираясь на новые знания об атомных связях, Вейнберг раскрывал перед своими слушателями механизм образования ледяных кристаллов непосредственно из пара, минуя жидкость как промежуточную фазу. Он показывал, что характер роста снежинок зависит от условий, при которых этот рост происходит. Нельзя понять минерал в отрыве от *среды*, в которой он сформировался.

Если в окружающем пространстве много пара или низка температура, кристаллизация ускоряется. Рост идет не только на концах лучей, но и на вспомогательных ветках. Если же снежинка перенеслась в пространство с малой плотностью пара или попала в условия относительного тепла, то молекулы воды не только медленнее отлагаются на лучах шестиугольной звезды, но даже склонны отрываться от концов снежинки. В конце концов ветви снежинок укорачиваются и даже могут закруглиться, а сама снежинка утолщается.

Снежинки сами по себе невелики, часто не более нескольких миллиметров в диаметре. Условия их «жизни» примерно одинаковы во всех точках. Если удлиняется один луч, то соответственно удлиняются и остальные. Если заполняются пространства вблизи от центра, то же самое происходит вдоль всех шести лучей.

Снежинки падают на землю в самых разнообразных условиях и приобретают множество различных форм, в то время как все лучи каждой отдельной снежинки остаются совершенно сходными.

Форма снежинки говорит нам об истории тех изменений в атмосферных условиях, которые ей пришлось пережить[12].

Вейнберг-физик обращался за примерами к живой природе, чтобы ими иллюстрировать закономерности, которые определяют структуру вещества.

Только много лет спустя, когда процессы образования любых минералов стали изучать неотрывно от среды, в которой они протекают, Ферсман мог в полной мере оценить глубину мыслей, заложенных в лекции его наставника!

Но и тогда приводимые Вейнбергом примеры в кипучем воображении молодого минералога, — а Ферсман все-таки в

глубине души оставался минералогом! — объединялись с другими примерами, которые ему подсказывала в лице Меликишвили химия — наука о бесчисленных превращениях конкретных веществ во всем богатстве их индивидуальных особенностей.

Да, каждый минерал, несомненно, должен иметь свою историю. Своеобразное сочетание внешних условий определило возможность его зарождения. Под влиянием условий среды он развивался, изменялся, он жил. Говоря о кристалле, трудно обойтись без таких слов, как «питается», «растет». Кристаллы «болеют», «отдыхают», «пожирают друг друга», растворяются, изменяются, совсем «умирают», то-есть исчезают.

В минералогию, представлявшую собой пока еще царство холодных схем и перечень, может быть, очень нужных, но однообразных измерений форм, объемов и углов различных кристаллов и различных физических констант, можно было вдохнуть жизнь. В частности, для этого нужно было ввести в нее еще одно измерение — время.

Вейнбергу это удавалось, хотя именно этой цели он прямо перед собой и не ставил. Пренделю же не могло удаться, даже если бы он видел в этом цель своей жизни.

Слишком различным был их подход к науке: один изучал движение, другой описывал покой.

Ферсман начинал понимать, насколько велика в науке роль метода. Проникнувшись этим важным сознанием, он все же расстался с Новороссийским университетом и своими добрыми друзьями.

Произошло это по причинам чисто внешним и случайным.

Такой крутой поворот в судьбе героя романа вызвал бы суровое осуждение. Но биограф лишен права распоряжаться фактами жизни действующего лица своей правдивой повести. А решающим фактом в данном случае оказалось получение отцом Ферсмана, Евгением Александровичем, предписания принять под свое начало 1-й Московский кадетский корпус.

А. Е. Ферсман был, соответственно, переведен в Московский университет.

Как мы сейчас увидим, это вернуло Ферсмана на ранее избранный путь, но вскоре же поставило его перед рядом новых серьезных испытаний.

III. ВОЗВРАЩЕНИЕ

«Многим поколениям придется учиться его острой, упорной и отчеканенной творческой мысли, всегда гениальной, но иногда трудно понимаемой. И вам, молодым поколениям, на всю вашу долгую жизнь он будет служить учителем в науке и ярким образцом жизненного пути».

А. Е. Ферсман, «Владимир Иванович Вернадский»

Пока Ферсман поднимается по сквозной, узорчатой чугунной лестнице Московского университета, мы сможем рассказать о том, почему он так взволнован предстоящей встречей.

Он идет сейчас на прием к Вернадскому.

До этого он успел вдоволь натолкаться в университетских коридорах и познакомиться со многими из будущих своих товарищей. А университетские коридоры, как известно, для того и созданы, чтобы студенты могли узнать там все, что их волнует: кому будет присуждена единственная факультетская стипендия чьего-то имени; на каких лекциях профессора читают вслух свои старые учебники и, наоборот, какие лекции нужно слушать обязательно; когда будет сходка костромского или киевского землячества, и верно ли, что такой-то арестован полицией и у него обнаружены революционные прокламации… Вот прочесть бы!

Ферсман одновременно приобрел самые разнообразные сведения и о руководителе кафедры минералогии — науки, от которой он под влиянием друзей все же решил не отступаться.

Владимир Иванович Вернадский был на двадцать лет старше Ферсмана. Это, уже прожитое, двадцатилетие было славным периодом в развитии русской науки.

В это время утверждался и получил дальнейшее развитие Периодический закон химических элементов, открытый гениальным Менделеевым.

Докучаев создал новую науку о почвах, что было вместе с тем развитием смежной науки — минералогии. В ней еще не явно для широких кругов ученых проявлялись предвидения передовых химиков и физиков, к числу которых принадлежали и недавние

учителя Ферсмана.

Имея в виду старую описательную минералогию, Докучаев писал: «Изучались главным образом отдельные тела, минералы, горные породы, растения и животные, — и явления, отдельные стихии, — огонь (вулканизм), вода, земля, воздух, в чем… наука и достигла удивительных результатов, но не их соотношения, не та генетическая, вековечная и всегда закономерная связь, какая существует между силами, телами и явлениями, между мертвой и живой природой, между растительными, животными и минеральными царствами, с одной стороны, человеком, его бытом и даже духовным миром — с другой. А между тем именно эти соотношения, эти закономерные взаимодействия и составляют сущность познания естества, ядро истинной натурфилософии, лучшую и высшую прелесть естествознания».

Блестяще объединив отдельные факты, накопленные сотнями исследователей почв, и дополнив их материалами своих собственных многочисленных исследований и экспедиций, Докучаев создал теорию почвообразовательного процесса. Почвы возникают и развиваются под влиянием ряда факторов. Этот процесс зависит от характера исходных материнских пород, для него имеет значение почвенный, геологический возраст страны, климат, рельеф, высота местности. Но определяющим фактором является органическая жизнь — растения и низшие организмы.

Докучаев установил определенные законы развития почв, закономерности их распространения и наметил систему мер, при помощи которых можно было бы направлять процесс почвообразования.

Эти выводы опирались на изучение рек, их отложений, извивов и долин, на почвенные карты целых областей Европейской России, на данные, добытые ценой многомесячных путешествий по родной стране в стареньком тарантасе, под прикрытием выгоревшего от солнца плаща. Им предшествовали обширные лабораторные исследования тысяч образцов разнообразных почв России. За каждым утверждением ученого стоял титанический труд.

Владимир Иванович Вернадский изучал химию у самого Менделеева и участвовал в почвенных исследованиях Докучаева в Нижегородской и Полтавской губерниях. Описания ископаемых из оврагов в Доски-не и поселения ископаемых сурков, исследованные во время одной из этих экспедиций, послужили темой для его первых печатных работ.

Он развивал идеи о том, что обновленная минералогия должна заняться не только описанием, а также историей рождения, развития и изменения минералов.

Отправившись в Париж, где в Русском павильоне Международной выставки целый раздел был посвящен картам и трудам Докучаева, Вернадский стал добровольным гидом, демонстрировавшим посетителям эти экспонаты. «Как-то здесь, за границей, — писал он Докучаеву, соглашаясь на приглашение представлять на выставке отдел почвоведения, — еще все больше чувствуется важность того, чтобы лучше и больше оценивали русскую науку. Развивается какое-то чувство и сознание национальной научной гордости»[13]. Благодаря его красочным объяснениям посетители выставки повсюду разнесли весть о новом слове науки, громко прозвучавшем в России.

Познакомившись с Вернадским и восхищенный смелостью и широтой его суждений, знаменитый русский геолог профессор Московского университета А. П. Павлов предложил Вернадскому стать приват-доцентом, а потом и профессором минералогии в Московском университете.

В минералогическом кабинете Московского университета Вернадский застал первозданный хаос. На камнях, сваленных в беспорядочные груды, были наклеены номера, но что они означают, узнать было невозможно, так как ключ к ним — каталог — был потерян, а может быть, его никогда никто и не вел.

Предшественник Вернадского, профессор Толстопятов, любимый студентами за добрый нрав и воодушевленные речи о красотах живой природы, не утруждал себя заботами о реальной пользе и систематических знаниях, которые студенты должны были извлечь из профессорских лекций. Отправляясь на лекцию, он рылся в камнях, сваленных кучами в разных шкафах и на полу, и при выборе объектов для демонстрации больше руководствовался капризом случая и собственным вкусом, чем требованиями учебной программы…

Все эти штрихи сохранялись, однако, лишь в изустных преданиях нескольких поколений студентов. Когда же «под начало» кафедры минералогии в начале этого века готовился вступить Ферсман, в большом кабинете Вернадского уже стояли спектрографические установки, на которых профессор готовился изучать природу некоторых редких химических элементов, рассеянных в земной коре. Огромный зал кабинета был украшен великолепными тематическими стенными коллекциями, над обогащением которых должны были работать все, кто собирался заняться здесь наукой о камнях Вернадский требовал от будущих минералогов не только четкой памяти, но и остроты наблюдения. Глаз каждого, кто хотел вступить в число его учеников, должен был быть наметан на определениях сотен и тысяч

минералогических образцов. Надо было научиться быстро узнавать каждый из них, уметь найти его место в коллекции, точно записать его в инвентарь.

В то время Вернадский как раз воевал с университетским начальством, доказывая необходимость летних минералогических экспедиций. Что экспедиции предпринимают геологи, это было всем очевидно, но зачем путешествовать минералогам? Они должны тихо сидеть у себя в кабинете, добросовестно измерять кристаллы, как это десятки лет делал академик Кокшаров и многие другие, и заниматься химическим анализом минералов — так мыслило начальство, но не так мыслил главный минералог университета Вернадский.

Слушая эти рассказы студентов физико-математического факультета, Ферсман начинал понимать какие высокие требования будут к нему предъявлены. Он почти физически ощущал, что вступает в непосредственную близость к живым традициям титанов русского естествознания. Окажется ли он достойным эту традицию воспринять? Согласится ли Вернадский ввести его в число своих учеников?

Вот какими мыслями определялось то тревожное настроение, с которым Ферсман впервые шел на вступительную беседу к Вернадскому.

Открылась массивная дверь… А дальше пусть Александр Евгеньевич сам расскажет нам, что произошло потом.

«Не без страха, — писал впоследствии Александр Ферсман, — пришел я в минералогический кабинет Московского университета; я так волновался, что не мог говорить, а профессор, смотревший на меня через свои большие очки, казался мне чем-то таким строгим. Он направил меня в маленькую комнату в 12 квадратных метров — минералогическую лабораторию, к еще более страшному ассистенту. Мне отвели место в углу около печки и дали изучать кусочек минерала — ярозита с острова Челекен. Так начались мои многолетние работы у В. И. Вернадского и у замечательного человека, его ученика, трагически погибшего Алексата. Начались замечательные пять лет моей университетской жизни в Москве, в дружной семье минералогов. Это были годы исключительного расцвета минералогических работ Владимира Ивановича».

Взгляд Вернадского, который показался Ферсману строгим, на самом деле был только испытующим.

Подлинный облик учителя «во всей его многогранности открылся Ферсману позже, в совместных поездках по Уралу, Алтаю, Забайкалью, Подмосковью, Крыму, в многолетней борьбе локоть к локтю за русскую научную школу, в совместных

творческих начинаниях и совместных работах, создавших новую науку — геохимию.

«Еще стоит передо мной, — писал Ферсман о В. И. Вернадском в своих последних записках, прерванных смертью, — его прекрасный облик — простой, спокойный, ученый мыслитель; прекрасные, ясные, то веселые, то вдумчивые, но всегда лучистые красивые его глаза; несколько быстрая и нервная походка, красивая седая голова учителя, облик человека редкой чистоты и красоты, которые сквозили в каждом его слове, в каждом движении и поступке».

***

Ферсман сразу же с головой ушел в напряженную учебную жизнь факультета, с непоследовательностью юности вновь проявив себя фанатиком минералогии, быть может, даже в ущерб всему остальному.

Шаг за шагом в лекциях Вернадского он знакомился с новым направлением минералогии, которое в общих чертах предугадывалось его старшими одесскими друзьями. В этом совпадении научных предвидений не было ничего удивительного. Сдвиги в науке всегда закономерно подготавливаются всем предшествующим ее развитием. Наконец наступает момент, когда их непреложность ощущается повсюду. Перемены буквально «носятся в воздухе». Как созревшие семена, новые идеи летят во все стороны, падают здесь и там и прорастают — одни скорее, другие медленнее, смотря по тому, на какую почву они упали.

Вернадский предпослал своей научной диссертации, напечатанной им в 1891 году, следующие слова: «Минералогия как учение о неорганических соединениях, составляющих наш земной шар, является лишь частью химии, на данных которой она всецело и исторически основывается».

Минерал — это продукт химических реакций земной коры — так еще более кратко формулировалась основная мысль Вернадского. Рассматривая минералы, Вернадский изучал их в развитии, старался понять, узнать, как происходило их образование, какие изменения и превращения они претерпевали в результате сложных химических или физико-химических процессов, идущих в природе.

Убеждение в необходимости изучать жизнь минералов в движении, в развитии укреплялось в сознании студентов во время учебных экскурсий. Первые студенческие поездки захватывали ближайшие окрестности Москвы: Хорошево, Дорогомилово,

Мячково, Подольск.

Излюбленным местом этих экскурсий было Дорогомилово. Там, около старого пивного завода, была замечательная каменоломня, которой сейчас уже нет, она уничтожена совсем недавно. Еще до Великой Отечественной войны студенты проходили там свою практику.

«Здесь в плотном известняке, — рассказывал впоследствии Ферсман, — попадались целые жеоды[14] или прослойки плотного бурого камня. Разобьешь молотком жеоду, а внутри пустота, выстланная кристаллами горного хрусталя или известкового шпата. Если около Обираловки эти же кристаллики приобретали светло-фиолетовый оттенок аметиста, то здесь они были чисто белого цвета. Помню, как однажды Владимир Иванович, пристально всматриваясь в эти кристаллы, обратил наше внимание на то, что все они короткостолбчатые, что в них штриховка идет по базопинакоиду, тогда как в настоящих горных хрусталях кристаллы вытянуты и на них вертикальная штриховка. Эти идеи выросли в целую главу нашей минералогии о том, как закономерно и определенно меняются свойства каждого минерала: цвет, форма, химический состав и т. д., в зависимости от условий образования».

Привлекали экскурсантов и обнажения черных глин на берегу Москвы-реки около Хорошева. Черные глины относились к тому периоду истории развития Земли, который характеризовался широким распространением наземной флоры и господством пресмыкающихся на суше и в море. В этот так называемый юрский период мезозойской эры, или, что то же, «эры средней жизни», в море размножались в неисчислимом количестве разнообразнейшие моллюски, аммониты и белемниты, новые формы двустворок, рифовых кораллов, ежей. В черных юрских глинах попадались раковины аммонитов, превращенных в сплошной колчедан, — один из наиболее вездесущих минералов, образующихся в самых разнообразных условиях. В процессе выветривания колчедана в нем появлялись кристаллики гипса. В некоторых местах эти образования были покрыты зеленым налетом железного купороса.

— Смотрите, смотрите! — восклицал Владимир Иванович Вернадский, царапая ногтем зеленый налет. — Это лишь временное образование. Первый дождь растворит соли, окислит железо, покроет прекрасную раковину аммонита буро-ржавыми пятнами.

Когда он, отложив камень, снимал очки, все в нем улыбалось: и лучистые морщинки около глаз и сами глаза. Как ребенок, он радовался каждому — новому наглядному примеру,

показывающему, что минерал не есть что-то мертвое, постоянное и неизменное.

«Мы учились понимать, — с благодарностью вспоминал Ферсман эти живые уроки, — историю минерала: его образование из железного колчедана, его гибель в струйках воды, его превращение в новые соединения. Мы учились по-новому смотреть на окружающую нас природу, понимать, что каждый камень связан с природой тысячами нитей, которые тянулись не только к каплям дождя, не только к остаткам древних раковин, но и к современной жизни, к органическим растворам поверхности и к деятельности самого человека».

Слово «геохимия» в то время еще не произносилось, но, вдумываясь в законы химических превращений в Земле, юноши незаметно воспитывали в себе, по существу, геохимические воззрения.

Третье подмосковное месторождение, которое посещалось наиболее часто, находилось в Подольске. Здесь, в громадной каменоломне цементного завода, перед молодыми минералогами еще шире раскрывались картины химических процессов, непрерывно текущих в земной коре. В древних каменноугольных известняках шли процессы образования доломитов — минералов, сходных с известковым шпатом, но содержащих магний. Среди них тонкими прослоечками, как войлок, лежали пленки удивительного минерала, «похожего на тряпку», как его непочтительно определили студенты. Ферсман испытал радость встречи со старым знакомцем. Ведь это была та же самая «горная кожа», которую он в детстве таскал из крымских каменоломен!

В трещинах известняков образовались натеки прозрачного или просвечивающего минерала кальцита[15], который медленно и постепенно осаждался из просачивающихся капель воды. Каждая капелька оставляла ничтожную частичку этого минерала, но капля следовала за каплей, и постепенно маленький бугорок вырастал в небольшую сосульку, а потом в целую трубочку. Постепенно трубочки вытягивались в длинные тонкие стволы. В некоторых пещерах они достигают многих метров. Сталактиты растут сверху, сталагмиты — снизу. Углекислый кальций кристаллизуется в разнообразных формах; поэтому для молодого минералога эти образования представляют обширное поле наблюдений.

К своему глубочайшему удивлению, путешественники однажды обнаружили, что натеки, украшавшие стенки трещин, в одном месте каменоломни были окрашены в зеленый цвет солями никеля. Откуда здесь мог появиться никель? Разве только в нарушение всех известных доселе геологических

закономерностей! Однако ларчик открывался просто. На поверхности земли валялась груда железного лома, в которой, очевидно, были остатки и никелевых изделий. Из них-то никель и перекочевал на сталактиты, которые выросли за последние десятки лет на глазах человека. Вот еще один яркий пример проявления сложных закономерностей перемещения элементов в природе, который как нельзя лучше подкреплял новые идеи Вернадского.

То были маленькие странички из жизни природы, но какая радость прочитать их впервые! Разумеется, не только эти экскурсионные наблюдения должны были лечь в основу предстоящей большой работы. Мы о них вспоминаем лишь как об иллюстрациях главной мысли Вернадского, которую он развивал в своих лекциях и отчеканивал в процессе огромной научной работы кафедры.

Его научные замыслы были грандиозны. Так, например, он задумал многотомную «Историю минералов земной коры». По мере развертывания и углубления задуманного исследования все шире раздвигались его рамки. Работа ставила задания, непосильные для одного человека, и завершение их оставалось на долю следующих поколений.

Такой же была идея создания «Опыта описательной минералогии», масштабы которого потрясают. Для его осуществления нужно было не более и не менее, как пересмотреть с точки зрения химических процессов, идущих и шедших в земной коре, все природные соединения, дать детальную «топографию» всех минералов России. И эта работа не могла быть закончена самим Вернадским. Осуществление ее тоже задача будущего.

Наряду с грандиозным размахом и творческой ненасытностью Вернадскому была свойственна совершенно скрупулезная, педантическая, повседневная работа, без которой наука также не может существовать и развиваться.

Задумав описывать минералы, Вернадский сам изучил четырнадцать русских и шесть крупнейших иностранных минералогических музеев. Он заставил своих сотрудников десятки раз проверять и перепроверять все данные, которые заносились в таблицу анализов. А потому, когда вышел первый том «Опыта описательной минералогии», то этот труд сразу стал основным справочником, к которому и по сей день обращается всякий, кто хочет получить исчерпывающие сведения о минералах, в нем описанных.

Готовя для второго тома «Истории минералов земной коры» главу «Земные воды», Вернадский изучил ни много ни мало, как

485 видов воды, обосновал их разделение на 129 семейств, в свою очередь собранных в 39 подцарств и 19 царств. Но прошло некоторое время, и он безжалостно перечеркнул первые результаты, добытые ценой огромных усилий, и установил 553 вида воды, доведя число семейств до 145 и число подцарств до 43. Вместе с тем он заявил, что различие отдельных видов земной воды и их дальнейшее исследование есть работа, которая «никогда не должна быть ослабляема в минералогии вод».

Уже в самом начале своей работы в лаборатории Вернадского Александр Ферсман мог понять, что здесь не обещают лепкой жизни в науке.

Для осуществления намеченной Вернадским программы изучения химической жизни минералов и их превращений прежде всего требовалось углубленное и точное исследование их химической природы, а для этого нужен был детальный химический анализ, обстоятельное изучение кристаллической структуры.

Первая тема, которая давалась начинающему минералогу, как рассказывает Ольга Михайловна Шубникова — одна из учениц В. И. Вернадского — обычно была кристаллографическая. Надо было выкристаллизовать пригодные для измерения кристаллы и затем их измерить. Эти исследования производятся на оптических приборах, называемых гониометрами. С помощью этих приборов определяют величину углов кристалла в градусах, затем вычерчивают кристаллы и т. д. Кристаллограф нарезает из кристаллов тонкие пластинки (они называются шлифами) и пропускает через них луч света. В большинстве кристаллов этот луч превращается в два луча с совершенно особыми свойствами. Кроме оптики кристалла, изучают и другие его свойства: один и тот же кристалл в разных своих частях обладает разной твердостью, в одном направлении он пропускает электричество, в других — нет. Все это, как мы увидим дальше, важно для понимания внутреннего строения кристалла, а также для определения самих минералов и изучения их полезных свойств.

Даже для студенческих работ над кристаллами Вернадский выбирал темы, которые всегда были связаны с каким-нибудь широким вопросом, на который он искал ответа. Иногда это был вопрос о причинах появления штриховки на гранях кристалла или о связи «холодного свечения» кристалла — люминесценции — с его симметрией и т. д.

«Таким образом, начинающий научный работник, — продолжала О. М. Шубникова, — уже чувствовал, что его маленький труд может пролить свет на большие научные вопросы».

Куда девались недавние колебания, которые испытывал студент Новороссийского университета при окончательном определении своего призвания! Творческий дух, царивший в лаборатории Вернадского, всецело захватил его.

Но надо было еще завоевать право считаться лучшим среди равных. Ко времени прихода Ферсмана в университет вокруг кафедры Вернадского сложился немногочисленный, но крепкий минералогический кружок. Стать его достойным сочленом? Обязательно! Но как же это трудно!..

«Мы работали не менее двенадцати часов в лаборатории, — рассказывал Ферсман об этом важном периоде своего вступления в науку, — нередко оставаясь на ночь, так что анализы шли целые сутки».

Выдающийся советский кристаллограф, в свое время соратник Ферсмана, академик А. В. Шубников рассказывал, что легче всего было разыскать Александра Евгеньевича в «гониометрическом закутке», отделенном от светлого помещения черной занавеской. Там он дневал и ночевал. Их первое знакомство было связано с одной справкой по интересовавшему Шубникова вопросу. Приоткрыв занавеску, Шубников увидел Ферсмана, сидевшего за гониометром. «Он был явно недоволен тем, что я ему помешал работать, — рассказывал Шубников, — тем не менее знакомство наше состоялось, и я получил от него очень быстро нужную мне справку».

Ферсман работал в то время с каким-то ожесточением, с упоением, с отрешением от всех прочих своих привязанностей. Он получал первую научную закалку, постигая, что значит всерьез заниматься наукой. Но науку делает много людей, и для успеха науки и для собственного в ней успеха нужно было научиться работать с ними сообща.

IV. ВО ВЛАСТИ КАМНЯ

«Я проходил мимо людей; меня называли часто сухим, бесчувственным. Годы шли, лучшие молодые годы, а люди оставались как-то вне моего жизненного пути…

Камень владел мною, моими мыслями, желаниями, даже снами… Какая-то детская любовь к камню, красивому, чистенькому кристаллу с аккуратно наклеенным номерком и чистенькой этикеткой; потом юношеские увлечения красотою камня».

А. Е. Ферсман,
«Воспоминания о камне»

У кого не теплеет на душе, когда вспоминаются студенческие годы, годы искрометного веселья, неистовых споров обо всем и обо всех, — годы, когда хватало времени и на ученье, и на каток, и на книги, и на концерты, а главное — все было впереди!

Людям советской эпохи не приходится хмуро и робко толпиться у порога взрослой жизни, не ведая, что ждет впереди и найдется ли там место под солнцем. Смело распахиваем мы дверь в наше будущее и врываемся в жизнь бурно, радостно и победно. Проникнутые высоким стремлением быть полезными своей стране, мы спешим во всеоружии необходимых знаний прийти на заводы, которым нужны инженеры и мастера, на поля, которые ждут агрономов, в лаборатории институтов, готовящие завтрашний день, нашей науки.

Ферсман приехал учиться и жить в Москву 1903 года — в город старый и неторопливый, с извозцами, дремлющими у Страстного монастыря, с дребезжащей конкой, еще сопротивляющейся трамваю. Лиловатый электрический свет лишь недавно появился в витринах «Мюр-и-Мерилиза», но тут же на Петровке трухлявый забор владений купца Хохрякова выпирал прохожих прямо на булыжники мостовой. Красавицу Красную площадь, превращенную отцами города в снеговую свалку, окутывал дым допотопных снеготаялок.

Молодой студент попал на бал-премьеру в Большом театре. Ярким электрическим светом горели залы театра, сверкали,

переливались тысячами огней бриллианты и самоцветы на обнаженных плечах женщин. В своих воспоминаниях он рассказывал о том, какое двойственное впечатление он испытал. Его пленяло зрелище любимых самоцветов… Здесь была живая выставка, на которой встречались и старые сине-зеленые изумруды из Колумбии, среди которых сверкал замечательный камень: бриллиант древней Голконды. В колье, блестевшем на шее одной из светских красавиц, он узнавал алмазы из Южной Африки; среди них известный солитер в пятнадцать каратов чистой голубой воды. Его спутник указал ему на брошь, известную всей Москве: гранатовый кабошон из Бирмы или Сиама; вокруг него как-то незаметно вилась струйка из дивных индийских бриллиантов. Чтобы купить эту замечательную брошь у индусского раджи, ее новому владельцу пришлось заложить два имения и продать часть фабрик иностранцам.

Сколько слез и крови скрывалось за огнями этих самоцветов!..

— Ну, пойдем, — с усмешкой сказал ему его Вергилий, когда был осмотрен круг роскоши и богатств московского купечества и знати. — Я вижу, тебе не по нутру эта роскошь.

Александр ушел в задумчивости.

Впрочем, в те времена он был очень далек от страстного протеста против окружающих его социальных несправедливостей, который выражали всеми доступными им средствами его друзья-студенты.

В минералогическом кабинете Вернадского бок о бок с ним работали пламенные революционеры. Одного из них — Н. В. Скворцова — вскоре схватили жандармы, и ссылка прервала его яркую жизнь в науке. Б. А. Лури убили на демонстрации. Но это были так называемые «политики», а Ферсман оставался скорее «академистом». Между ними была глубокая пропасть. Скворцов и те, кто с ним, не понимали, как можно спокойно заниматься только наукой, когда все, что есть лучшего, участвует в революционной борьбе, когда правительство от имени царя губит и шлет в тюрьмы и на каторгу самые светлые головы, самые горячие сердца. Однако наперекор всему Ферсман в одиночестве занимался только наукой.

А. Е. Ферсман пережил в Москве события 1905 года, подготовлявшие грядущую победу Октября.

…В 12 часов дня 7 декабря 1905 года неведомая Ферсману. Москва рабочих казарм, подвалов, каморок и гиблых цехов, многотысячная рабочая Москва забастовала. Вскоре выросшее из всеобщей политической стачки восстание подняло на бой московские улицы.

Восстание было сломлено, но героизм борцов Красной Пресни стал примером для всех трудящихся мира. Это была генеральная репетиция грядущего всероссийского восстания, первая проба пробудившихся народных сил, семена Великой Октябрьской социалистической революции.

А. Е. Ферсман увидел раскол мира на два непримиримых лагеря, смертельную распрю между людьми труда и теми, кто грабит плоды этого вековечного каторжного труда. Не пора ли решать, на чьей стороне будет он сам? Вернее, уже не «сам», а вместе со своей наукой, от которой он неотделим? Что она, эта наука, может обещать людям, героически сражающимся за свои человеческие права, за труд и свободу, и что ей может обещать союз с ним?

Ферсман не подозревал, как был важен своевременный и ясный ответ на эти вопросы для его же собственной судьбы. Он еще не отдавал себе отчета, насколько бесплодны поиски эфемерного, несуществующего «третьего пути» и как они отдаляли его от определения жизненной задачи ученого.

А на этот опасный «третий путь» — путь ухода от всех мирских забот и печалей в служение «чистой науке» — его толкало все окружение.

В фешенебельной генеральской гостиной он заставал вечерами разношерстную толпу гостей. Их с ироническим любопытством изучал отец. Патриархальная искренность одесских суббот ушла в невозвратное прошлое. Пряча в усах скептическую усмешку, старик Ферсман напускал друг на друга колючих от самомнения профессоров, выдумщиков поэтической бутафории символизма, костюмеров из декадентского «театра ужасов». Он с наслаждением сталкивал лбами мнимых противников: одних, представлявших себе Россию на вековечные времена глыбой косной материи, и других, видевших в перспективе слияния России и Европы надежду на примирение отечественных волков и овец. Одни стоили других! Но кто это мог объяснить юноше? И к чьим объяснениям пожелал бы он прислушаться?

Уже успев прикоснуться к точному знанию, юноша с легким презрением следил за спорами именитых гостей отца — спорами, в которых мишурно-блестящие слова прикрывали пустоту философии. Всю свою никому не нужную жизнь они играли в эти слова.

Нет, Александр Ферсман был и остается приверженцем строгой научной прозы, в которой словам тесно, а мыслям просторно.

Генерал, ухитрявшийся покрывать революционные кружки во

вверенном ему военно-учебном заведении, пытался сохранять самостоятельность суждений. Он тоже, несомненно, знал цену пышным фразам, под которыми скрывалась нехитрая мыслишка о том, как бы цивилизовать уж очень дуроломных царских городовых. В белых перчатках конституционной лойяльности, эти городовые должны были бы защищать власть денежного мешка, еще более гнетущую, чем нагайка и барщина помещика. Ферсман-сын отмечал с уважительным вниманием, что его отца не захватывала бесплодная витиеватая словесность посетителей гостиной. Но не он, скептик и салонный бунтарь, мог научить сына, как надо жить…

В разные времена в гостеприимной гостиной Ферсманов произносились десятки имен, звонких и глухих, ярких и тусклых, широко известных и говорящих что-либо лишь слуху пресыщенного знатока. Здесь клялись поэзией Верлена, Вилье де Лиль Адана и Бодлера, осторожно присоединяя к ним имена Брюсова, Блока и Белого. Здесь с ученым видом цитировали Милля, осточертевшего еще с гимназических лет Спенсера и покровительственно упоминали доморощенного философа Кареева. И никогда не звучали здесь только имена Маркса, Энгельса и Ленина, чьи труды выражали содержание всей последующей эпохи и на огромную высоту поднимали подлинное назначение человека.

Когда же кто-нибудь из гостей садился за рояль и ребиковские диссонансы облетали сидящих, становилось физически душно. Больная мелодия металась, не находя исхода. Ферсман-сын незаметно исчезал для того, чтобы с еще более яростной настойчивостью вернуться к своим камням.

Он был молод, здоров, работал в лаборатории и от избытка сил в свободное время разъезжал по старым каменоломням. Он побывал в Крыму, еще раз вернувшись к местам увлечений детской поры и к первым своим разочарованиям. Мы помним, как угас блеск милых его сердцу «тальянчиков», когда он увидел их в бездушных минералогических атласах Пренделя.

Вторично он прошелся по крымским каменоломням, по черноморским скалам, обогащенный новым — химическим — знанием происхождения и пород камня; и оказалось, что зрение его неимоверно обострилось.

Радостно и грустно повидать через много лет тот уголок, где протекали детские игры! Кажется, все осталось таким же, каким и было: и покосившийся забор, и узорчатые ставни на окнах, и ясень у ворот. И вместе с тем все изменилось: двор стал маленьким, улицы — узкими, и дом, когда-то высокий, сник и прижался к земле. Вот и книги — друзья детства. Каждое

пятнышко и рисунок в них знакомы так, словно вчера лишь с ними расстался. Вот-вот оживут забытые слова и вспыхнет то же самое чувство, когда ты со вздохом сожаления закрывал последнюю прочитанную страницу.

Но старые чувства не возвращаются. И сам ты иной, и новые мысли бегут над тонкой ниточкой воспоминаний.

Не раз впоследствии, возвращаясь в знакомые места, переживал Ферсман это одновременно и печальное и отрадное ощущение перемены.

Мы снова видим Ферсмана на дороге, которая ведет из Симферополя в деревню Курцы. Серые скалы образуют ворота к морю. Он бродит среди знакомых напластований камня, и приобретенное им второе зрение позволяет за настоящим увидеть далекое прошлое этого камня. Он с наслаждением углубляется в изучение процессов, происходивших в эпоху отложений древних меловых пластов. Удачный удар молотка открывает нам иногда тысячелетнюю историю превращений веществ. Ферсман идет по следам горячих вод, которые действовали главным образом на стенки трещин и разлагали полевой шпат и роговую обманку. Ожидания, родившиеся из знания прошлого, не обманывают его: как венец долгих поисков в коллекции появляются розовые кристаллы цеолитов.

В годы, теряющиеся в туманной дали детства, Ферсманы всей семьей в большом старинном рыдване ездили в Саки и Евпаторию, любуясь южными смерчами, смыкавшими небо и землю, и горами белорозовой соли, извлекаемой из соляных озер.

А. Е. Ферсман снова посетил Саки, но уже в качестве молодого исследователя. Его интересовали кристаллы, которые своеобразной корой вырастали над сакскими грязями.

Осторожно ползая по упругой поверхности этого гипсового покрова, он собрал отличную коллекцию острых кристалликов, которые росли; как пики, увеличиваясь ежегодно почти на миллиметр. Исследователь заметил внутри этих кристалликов черные полоски. Оказалось, что они, подобно годовым кольцам деревьев, отмечали смену времени — зимы и лета. Каждая полоса, отвечавшая годовому периоду, обозначалась темной полоской включений ила, приносимого береговыми водами. Особенно резко это сказывалось в зимнее и весеннее время, когда рост кристаллов гипса в связи с малым испарением несколько замедлялся. По этим черным полоскам можно было узнать, каков был режим Сакского озера на протяжении многих лет. Кристаллы рассказывали о том, что им было столько-то лет, что тогда-то было холодное лето и они почти не росли, а два-три года назад стояла солнечная летняя погода, и кристаллик рос чистой,

прозрачной стрелкой.

«Каждое тело несет в себе самом запечатленный возраст», — записал Ферсман в своем путевом дневнике.

Особенно заинтересовали его полоски, которые имели местами неожиданно большое увеличение мутных включений. Он рассказал в Саках о своих наблюдениях. К его удовольствию, местные врачи сообщили, что как раз на тот период, который соответствовал самому широкому колечку мути, приходился прорыв большой плотины, задерживавшей в балке весенние воды. Озеро тогда наполнилось мутной, илистой водой. Ферсман был в восторге: по кристаллам гипса удалось прочитать не только хронологию химических процессов в данном месте Земли, но и установить связь между столь различными явлениями, как климатический режим и деятельность человека.

Еще одна самостоятельно прочитанная страничка в книге истории Земли, еще одна проба сил, достаточно успешная, чтобы прочувствовать, как интересно итти по следам давних событий, заставляя силой научной логики тайное делаться явным.

Ферсман привез с собой из Крыма собрание новых образцов. Их отбором руководили уже не столько страсти коллекционера, сколько точные знания исследователя. Они действительно были превосходны. Совсем не так просто с первого взгляда определить гмелинит с песчаного острова Медного и тут же угадать в нем ближайшего родственника аналогичного минерала с Командорских островов или узнать в леонгардите из-под деревни Бодрак близ Симферополя родного брата такого же минерала, отыскавшегося некогда в Богословском округе на Урале, и так далее, и так далее.

В одну из весен маленький пароходик привез Ферсмана на остров Эльба — место первой ссылки Наполеона. На этом клочке земли, поднявшемся из моря, умещаются различные геологические ландшафты.

Ферсман начал обход острова с западной его части, занятой главным образом гранитными массивами Монте-Капаны. С большим интересом он наблюдал следы минералогических процессов, связанных с поднятием гранитных магм[16] из расселин древних материковых щитов.

Лишь на севере острова, около Банио, отметил он небольшой выход основных пород, нарушающих однообразие общей картины. Его, разумеется, не могла остановить крутизна каменистых тропинок. Добравшись до Сан-Пиетро — деревушки, прилепившейся к высоким склонам горного массива, — он исследовал строение скал, вздымавшихся к небу. Из Сан-Илларио местные жители провели Ферсмана по горным тропам к

знаменитой жиле Гротта-Доджи, живописно расположенной в диком ущелье Бовалике. Глаза его вспыхнули при виде массивов «письменного гранита» с большими длинными копьями черной слюды. Исследования этого интересного вида гранита впоследствии заняли заметное место в работе Ферсмана.

В Гротта-Доджи он застал нескольких рабочих, лениво пробивающих отверстие для динамита. Огромные обвалы залроможлали узкое ущелье. На брезенте лежали отобранные штуфы редких минералов.

Сокровища Гротта-Доджи можно встретить в любой крупной минералогической коллекции. Эта жила знаменита своими плоскими бериллами, ростеритами, замечательными образцами блестящего серого полевого шпата, разноцветными турмалинами.

Из Гротта-Доджи происходят кусочки как бы обсосанного леденца, о которых минералог с уважением скажет, что это «сам поллукс». Поллукс и его неизменный спутник — петолит, называемый также кастором — единственные в мире соединения редчайшего металла цезия. Эти неразлучные минералы получили свои имена в память мифических братьев древнегреческих легенд Кастора и Поллукса.

Ферсман мечтал привезти отсюда хоть один кристалл прозрачного турмалина с нежнорозовой головкой. Недавно он любовался подобными кристаллами в музее Пизанского университета.

Но на брезентах, разостланных рабочими, в изобилии лежали только кристаллики с черными концами, а розовых не было. Рабочие поведали ему местную легенду о том, почему из ущелья Гротта-Доджи исчезли розовые турмалины.

Эта легенда рассказывала о некоем Ферручио Челлери, бедняке, который целыми днями шарил между Илларио и Сан-Пиетро-ин-Кампо, отбивал камни, смотрел под корнями деревьев, ползал по дну ручья в поисках аметистов и желто-бурых гранатов. Он нашел (и назвал ее Гротта-Доджи) турмалиновую жилу, которой отдал все свои силы, время и душу. Летом и осенью, даже в зимний холод, греясь у костра, он работал на жиле, и дивные камни — большие прозрачные с нежнорозовыми головками — уносил к себе в деревню.

Слава о самоцветах пошла по острову. И в один прекрасный весенний день, придя на свою жилу, Ферручио увидел там карабинеров. Они сказали ему, чтобы он убирался, так как земля не его, а Дельбуано, того самого Дельбуано, который купил дворец императора Наполеона и построил перед ним завод шампанского. Отныне Дельбуано сам будет добывать камни у Гротта-Доджи.

Бороться было бесполезно, Ферручио исчез, и вскоре рыбаки принесли его тело с южного берега Монте-Капаны. Оступился ли он в поисках горного хрусталя, или охотился за зеленой гранатной змейкой — этого не знал никто. Дельбуано привез машины, нанял рабочих, разворотил всю гору, но розовых турмалинов не нашел. В Гротта-Доджи отыскивались лишь мохнатые некрасивые камни с черной траурной головкой. Рабочие назвали их Testa nera[17].

Так и озаглавил впоследствии А. Е. Ферсман рассказ об этой легенде, услышанной им на острове Эльба, в своей книге «Воспоминания о камне».

Геологическое описание острова Эльба, составленное Ферсманом, — одно из лучших в мировой литературе. Наряду с перечнем обнаруженных минералов оно содержит заметки о маршрутах исследователя. Маршруты описаны так обстоятельно, что с ними вы не растерялись бы даже на самой высокой точке южной части острова Коллоди — Паломбайя, откуда раскрывается широкая картина моря и видны острова Монтекристо и Пианоза, вы бы знали, куда свернуть от дороги в Санчетто, чтобы попасть на узкую горную тропку, которая извивается сначала среди гнейсов, а потом среди гранитов и постепенно спускается к морю. Эта тропка приведет вас к обрывистым скалам возле небольшой пристани из досок для погрузки магнезита…

Здесь, в горах, можно было наблюдать выходы крупнокристаллических жил, образовавшихся при застывании магмы. В этих жилах, так называемых пегматитах, заключены месторождения многих редких элементов и некоторых драгоценных камней. Много раз в течение своей бурной творческой жизни А. Е. Ферсман будет возвращаться к пегматитам. Он даст глубокий геохимический анализ этих интереснейших образований.

В итоге своих странствий и лабораторных работ Александр Ферсман ко времени окончания университетского курса напечатал уже несколько научных исследований. Все они были изложены в самом лучшем академическом стиле. Автор изъяснялся о себе во множественном числе: «мы наблюдали», «мы обнаружили» и так далее. Своеобразный протест против пустого многоглаголания салона родителей обусловил подчеркнутое бесстрастие и сухость этих работ.

Вот некоторые их названия:

«О кристаллической форме и некоторых физических свойствах 1-фенил-2-метил и 3-метил-имидоксантида».

«О кристаллической форме диметилового эфира

парадитимолиламина».

«Барит из окрестностей Симферополя».

«Материалы к исследованию группы палыгорскита».

«Леонгардит и ломонтит из окрестностей Симферополя».

«Уэллсит из окрестностей Симферополя и его парагенезис».

Что можно сказать о них, а также о работах на Эльбе, кроме того, что они свидетельствовали о блестящей талантливости их автора? Эти работы были отмечены новизной научного подхода, свойственной школе Вернадского. Описания минералов дополнялись этюдами, посвященными их происхождению.

Каждое исследование прочным камешком ложилось в основание новых работ и знаний. Никто не мог сказать, что история происхождения сверкающего белого пушка или грубой «горной кожи» палыгорскита, жемчужно-серых или розоватых пленок или кристалликов леонгардита из крымских каменоломен не заслуживали самого пристального изучения. И вместе с тем никто бы не взялся утверждать, что именно с этих исследований нужно было начинать. Не эти, так другие, такие же необязательные, даже с точки зрения развития самой науки.

Если бы в то время кто-нибудь высказал эти сомнения А. Е. Ферсману, тот бы, вероятно, искренне удивился. Не все ли, в сущности, равно, какие кристаллы лежат на столике гониометра, какие факты подтвердят, несомненно, правильные, интересные и прогрессивные взгляды представителей молодой химической школы да сложную жизнь минералов в природе?

Толчок мысли дан, и Ферсман наслаждается ее одиноким парением.

Почему он никого не берет с собой на розыски камня?

Он ссылается на трагедию, невольным участником которой стал. Подробностей ее не знает никто. Спустя десятилетия, по совершенно другому поводу, читатели его воспоминаний узнали о том, что какая-то девушка — его товарищ по профессии — в одно из совместных странствий нашла настоящую жилу с красными кристалликами, сидящими в зеленом халцедоне, с перламутровыми иголочками и с большими кристаллами белого кальцита. Ее глаза — глаза охотника и игрока — горели, когда она сбрасывала дрожащей от волнения рукой отбитые образцы вниз. И вдруг она, как белая бабочка, прижалась к заколебавшемуся и раскаленному солнцем утесу всем своим телом, стараясь удержаться на нем… А потом — острый крик, шум падающих каменных глыб, всплеск воды и мертвая-мертвая тишина…

Так или иначе, Ферсман стремился остаться наедине со своими мыслями и со своими камнями.

Это одиночество было, конечно, не абсолютным.

В буднях лаборатории и минералогического кружка искания развивались в разных направлениях, и среди участников молодой геохимической школы подчас вспыхивали дружеские споры. Ферсман, например, любовно вздорил с Шубниковым и его союзником кристаллографом Вульфом.

Все они сильно отличались друг от друга и внешним обликом и темпераментом. Из всех научных сотрудников, окружавших тогда Вернадского, Александр Евгеньевич выделялся своей массивностью и вместе с тем подвижностью, характерным звонким голосом «и еще чем-то, что влекло к нему всех его знавших», как вспоминают его друзья той поры. Ферсмановской живости характера, широте мысли, быстроте и смелости в действиях противостояли характерные для Вульфа медлительность и осторожность в выражениях. Ферсман и Вульф постоянно вступали в небольшие стычки по самым разнообразным поводам; и хотя эти столкновения обычно проходили в легком, полушутливом тоне, они отражали, конечно, не только различие темпераментов, но и взглядов. Александр Евгеньевич сражался за признание особого значения минералогии и кристаллографии в познании природы Вульф считал кристаллографию только частью физики, а минералогию — частью химии, больше того, прикладной химии. «Ах, уж эти физики! — говорил иногда Ферсман по адресу Вульфа и Шубникова, действительно, так и оставшихся физиками. — Мы им еще покажем!»

Ферсман был всегда деятелен, и никому из его друзей не приходилось видеть его отдыхающим. Он любил говорить по этому поводу, что, будучи создан природой в форме шарообразного тела, — при этом он весело проводил рукой по ежику своей круглой головы, — вынужден постоянно куда-нибудь катиться «Охота к перемене мест» была одной из сторон его беспокойной натуры. В рассказах его друзей тех времен сохранились упоминания о том, что вагонная обстановка не только не мешала работе Ферсмана, но, видимо, способствовала его стремлению освободиться от постоянно окружающих его людей.

Ферсман бывал сосредоточенным до рассеянности. При сдаче государственного экзамена по ботанике он чуть не срезался на пустяковом вопросе, потому что, по собственному признанию, обдумывал формулу цеолита. До известной степени подобное самоограничение было оправдано. Наука требует дисциплины, железной концентрации всех сил. Но может ли человек, который готовится стать исследователем, оставаться глухим к самым

животрепещущим вопросам познания природы, хотя бы и не имеющим непосредственного отношения к его специальности? А ведь на его глазах развертывалась поучительная борьба, она шла глухо, в скрытых формах, но в ней принимала участие вся мыслящая часть студенчества, увлекавшаяся трудными, но неотразимо убедительными лекциями по сравнительной анатомии Михаила Александровича Мензбира.

Его противник — Тихомиров, ректор университета, читал общий курс зоологии и употреблял все усилия для того, чтобы «разбить» Дарвина. Мензбир, убежденнейший дарвинист, во всеоружии фактов давал этим наскокам резкий отпор.

Один только Ферсман был настолько равнодушен к этому поединку, волновавшему весь университет, что не бывал даже на лекциях Мензбира. На экзамене по сравнительной анатомии его спасли только обширные познания по палеонтологии.

Были в этой молодой, так удачно налаживавшейся жизни легкость, талант. Александр Ферсман творил походя, словно играя сознанием приобретенного им могущества. Но была ли способна его наука сделать кого-либо счастливым — над этим он даже не задумывался. Мысли о служении народу, о социальном назначении науки были ему в ту пору чужды. Отчетливее всего это проявлялось в том, что в первых отличных работах Ферсмана не ощущалось главного: стремления угадать острые потребности жизни и ответить на них.

Счастлив ли он был сам? Возможно. Ведь его требовательность была еще невелика. Первые успехи пьянили его…

Но почему же на помощь юноше не пришла крепкая рука его учителя, мудрого и бесконечно благожелательного В. И. Вернадского? Не он ли должен был приложить все силы, чтобы вывести А. Е. Ферсмана с узкой тропинки его творческого уединения на широкую дорогу борьбы за новые знания во имя больших человеческих целей?

В достаточно отчетливой форме подобных задач не ставил перед собой и сам Вернадский. И не очень настойчиво звал к их решению он и своих учеников в долгих дружеских беседах в лаборатории или с университетской кафедры. Вернадскому принадлежат большие заслуги перед русской наукой — заслуги мыслителя и деятеля, смело раздвинувшего границы нашего знания, поставившего перед наукой ряд проблем, многие из которых продолжают плодотворно разрабатываться и в наши дни. Но насколько больше он мог бы сделать, сознательно владея материалистической диалектикой, которой он интуитивно пользовался в минуты творческого озарения, но не понимал и не

признавал в гласных выступлениях!

Сохранились записи необязательных лекций, читанных на эти — мировоззренческие, как мы сейчас их называем, — темы В. И. Вернадским в университете. Мы раскрываем их с тем чувством уважения, которое невольно вызывает каждая строка, принадлежащая перу выдающегося человека. И с горьким разочарованием перевертываем последнюю страницу, расставаясь с этими зыбкими конструкциями мыслей, не имеющих прочного социального фундамента и понимания связи науки с потребностями общества! Сам Вернадский говорит в них о научном мировоззрении как о чем-то «изменчивом, колеблющемся и непрочном». Еще бы! Не опыт, не критерий практики, по его мнению, а «чувство заключает в себе единственное проявление истины». А это определение не было ни верным, ни новым. Оно давно стояло на вооружении идеалистической школы буржуазных философов и успешно развенчивалось наступавшими по всему научному фронту материалистами-диалектиками.

А если все подчинено чувству, — что определяет жизненную цель и назначение человека и ученого? Может ли и вправе ли он, находясь во власти этого обожествленного чувства, растратить свою обидно короткую жизнь на творчество, не устремленное к одной большой цели, и чего стоит такое творчество? Пятнадцать раз в жизни может посеять семена селекционер, тридцать раз может выйти в поле минералог. И это всё! А «всё» — это уже итог. И проводя под ним неровную старческую черту, простит ли себе эту самую жизнь человек, наделенный смолоду ярким талантом и живыми силами, обогащенный знаниями, накопленными всем человечеством, но израсходовавший их, следуя лишь смутным капризам изменчивого чувства. Не пожелает ли он любой ценой вернуть растраченные им драгоценные годы и направить их по другому руслу — в море всенародного труда?

Поправляя очки и подняв легкую худую руку, Вернадский говорил усердно внимавшим ему студентам:

— Выдвижение на первое место той или иной проблемы зависит только от человеческой личности; время их чередования — от присутствия или отсутствия в данной стране понимающей значение данной проблемы или умеющей ее формулировать личности…

Каждый сам себе судья…

Как это неверно! Это расходилось с жизненной практикой самого Вернадского. Он вырос как ученый на менделеевских и докучаевских дрожжах. Великим деятелям русского естествознания — учителям и предшественникам Вернадского —

всегда была свойственна особая широта взглядов и смелость постановки новых задач, желание служить народу, и этому соответствовало величие достигаемых результатов.

Ради чего Докучаев изучал почвы Полесья и Урала, волжской поймы и северных лесов?

Ради чего он повсюду собирал образцы почв, классифицировал их, подвергал исследованиям и много раз проверял свои выводы?

Только ли ради доказательства правоты отвлеченной научной идеи годами блуждал он по лесам, проваливался в болота, пересекал тысячеверстные степи, менял железнодорожный вагон на тряскую бричку, колесный пароход — на арбу в воловьей упряжке? Зачем он верхом на лошади поднимался на северные отроги Кавказского хребта и предгорий Крыма и пробирался пешком по самым глухим, бездорожным местам, останавливался каждую версту, чтобы вырыть метровую яму или, как говорят почвоведы, сделать почвенный разрез? И все это он делал не только ради самой науки, но и ради того, чему должна была служить эта наука.

Земля его Родины была больна.

Из года в год ее разрушали сохой, выгоняли скот на жнивье, и скот вытаптывал почву. Распыленная, неприкрытая земля была беззащитна против ветра, и ураганы вздымали над полями черные земляные бури. Больную почву прорезали быстрорастущие овраги, от которых еще быстрее чахли поля вокруг.

Докучаев был похож на врача, который, волнуясь сам, тщательно исследует больного и, зная всю тяжесть установленного им недуга, вступает в долгую борьбу за жизнь и исцеление своего пациента. И Докучаев вел всю свою жизнь эту изнурительную борьбу с общественной и бюрократической рутиной, с безучастным и пассивным отношением многих слоев русской интеллигенции к окружающей их жизни, с личным самолюбием и эгоизмом жрецов от науки. Докучаев боролся смело, не отступая перед препятствиями, казавшимися непреодолимыми. Он мечтал о специальных научно-исследовательских институтах, о переделке засоленных почв, о радикальном улучшении подзолов, о лесных полосах в степи, об искусственном орошении, о строительстве плотин, о травопольном севообороте, об осушении болот, о создании широкой сети зональных опытных станций. Он создал и рабочие проекты всех этих грандиозных мероприятий. Но воплотить их в жизнь оказалось возможным только в нашу эпоху, в ходе социалистической перестройки сельского хозяйства. И все же,

рожденные им, они жили как светлая мечта и призыв к революционному преобразованию природы нашей Родины, ограбленной плохими и бездарными хозяевами.

Болезни русского земледелия имели свое имя: царское самовластие и капитализм, с природой которого рациональное земледелие было несовместимо. Этих врагов нужно было сокрушить, чтобы осуществить докучаевскую мечту о возрождении и приумножении плодородия нашей почвы…

На первых порах подобные большие идеи о социальном назначении науки не волновали школу Вернадского, хотя ему и некоторым его ученикам не был чужд интерес к практическим приложениям науки. В своих общественных выступлениях Вернадский неоднократно высказывал вслух мечты о связи науки и практики на отечественной почве, но некоторое время и его собственные научные увлечения и работы его ближайших учеников ограничивались усовершенствованиями новых методов исследования, рождавшихся в минералогии.

Это был необходимый этап развития науки по пути от минералогии к геохимии, хотя, разумеется, он мог и не ограничиваться чисто лабораторными исканиями.

Нужно было не только в собственном сознании, но и в сознании широких кругов минералогов преодолеть ощущение привычного контраста между неизменностью твердой земли и вечным движением воды на ее поверхности. Надо было внедрить в широкие круги естествоиспытателей понимание того, что твердая земля живет своей жизнью, движется, дышит, превращается, изменяется, перегруппировывается, что в ней самой идет огромная и сложная физическая и химическая жизнь.

Надо было целые отряды исследователей заинтересовать стремлением прочесть в природе историю странствований отдельных химических элементов.

Таков был общий смысл проникновенных бесед Вернадского с его учениками. А когда он устало замолкал, заключив живой разговор, одиннадцать участников минералогического кружка переглядывались: пора! Заседание закрывалось до новой встречи через пять-шесть, а то и восемь месяцев.

В ежегоднике геологии и минералогии появлялся отчет: такие-то лица сделали такие-то сообщения; библиотека Минералогического общества приобрела столько-то новых книг; в коллекцию поступило столько-то новых минералогических приобретений.

Все это были наружные вехи, которые указывали, что под этой зеркальной тишиной таилось движение. Казалось, что так и должно быть: познание природы, как река, сливается из тысячи

подобных незаметных струй. Вольно и неторопливо течет эта река в отведенных ей берегах. Не зашелохнет, не прогремит…

Где-то там, далеко за пределами этого тихого мирка, раздавались грубые, нетерпеливые голоса практиков. Для них минерал был лишь материалом, который в редких случаях они соглашались принять в том виде, в каком создавала его слепая природа. Инженеры и техники где-то бились уже над созданием искусственных материалов, которые должны были обслуживать многообразные нужды человечества.

Но все эти голоса доносились до кафедры минералогии Московского университета приглушенно, и отклик на них был пока еще очень слаб.

К университетскому периоду жизни Ферсмана относится одно его интересное исследование — интересное главным образом с методической стороны, в духе главных устремлений школы Вернадского того времени.

В 1907 году после сдачи всех государственных экзаменов Ферсман был оставлен при университете для подготовки к профессорскому званию. Традиционная двухгодичная командировка в Гейдельберг привела его в лабораторию знаменитого кристаллографа Виктора Гольдшмидта. Как еврей, тот был лишен возможности занимать кафедру при университете и вел лишь некоторые необязательные занятия со студентами. Свою лабораторию Гольдшмидт содержал на собственные средства, в которых не был стеснен. Он воспользовался присутствием Ферсмана, чтобы осуществить весьма дорогостоящее исследование алмазов.

По его поручению Ферсман объехал ряд крупнейших ювелирных мастерских Запада, отбирая наиболее интересные кристаллы природных алмазов для их изучения.

«Во Франкфурте, Ганау, Берлине, — рассказывал Ферсман, — на особых столах рассыпались десятки тысяч каратов природных алмазов. Целые часы я отбирал наиболее диковинные кристаллы этого диковинного минерала».

Гольдшмидт хотел получить новые данные об условиях образования кристаллов и был крайне заинтересован в совместной с Ферсманом работе над алмазами. В лице молодого русского исследователя он приобретал не ученика, а вполне компетентного и талантливого ученого-сотрудника. Ферсман с первых же шагов проявил свое виртуозное мастерство в измерении кристаллов. Он почерпнул его у своего великого вдохновителя — замечательного русского кристаллографа Евграфа Степановича Федорова, внесшего революционный переворот не только в кристаллографию, но и в минералогию в

целом. В то время когда Ферсман посетил Гольдшмидта, в Россию к творцу новой науки о кристаллах и новых методов их исследования, к профессору Петербургского горного института Федорову стекались кристаллографы, петрографы и минералоги со всего мира Там гостил профессор Баркер, специально командированный Оксфордским университетом для занятий под руководством Федорова, и профессор Дюпарк из Женевы, и профессор Джимбо из Токио, и многие-многие другие. Весь ученый мир переходил на новые методы исследования, которые не только убыстряли изучение кристаллов, но позволяли закономерно связывать внешнюю форму кристаллов с их химическим составом. Этими новыми методами исследования минералов Ферсман овладел в совершенстве, и он повез их в Европу.

В годы своего студенчества он еще застал Е. С. Федорова в Москве. Гениальный ученый заведовал до 1905 года кафедрой геологии и минералогии в Московском сельскохозяйственном институте, созданном взамен разгромленной реакцией в 1892 году Петровской сельскохозяйственной академии. Эта кафедра, имевшая лишь подсобное значение для института, готовившего агрономов, стала в то время местом паломничества для молодых минералогов и кристаллографов не только Московского, но и Петербургского университетов, и даже Петербургского горного института.

Е. С. Федоров всех принимал, всем помогал, всех учил. Красивая голова уже стареющего профессора с откинутыми назад серебристыми кудрями и с седеющей бородой долгими часами склонялась над образцами новых приборов.

Обобщая фактический материал атомистики, накопившийся путем долголетних наблюдений и исследований сотен ученых, Е. С. Федоров математическим путем установил 230 разновидностей симметрических фигур, в которые могут слагаться атомы в кристаллических структурах. Каждая из 230 совокупностей элементов симметрии соответствует совершенно определенным положениям элементарных частиц кристаллических структур, то-есть атомов. В каждом из 230 видов симметрии, выведенных Е. С. Федоровым, могут кристаллизоваться лишь определенные химические соединения, так как характер вхождения атомов в химическое соединение не является произвольным. Закон кристаллографической симметрии позволяет, таким образом, проследить связь химического состава со строением кристаллов[18].

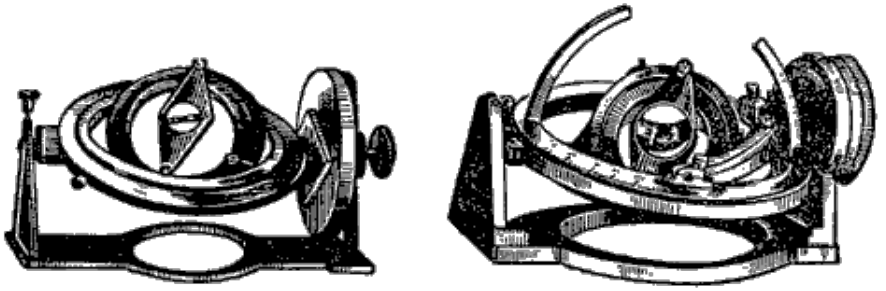
Алмаз — прекрасный пример зависимости свойства вещества не только от природы молекул, но и от их расположения в

кристалле.

По составу алмаз ничем не отличается от графита: и тот и другой представляют собой чистый углерод, хорошо знакомый нам как одна из главных составных частей дерева, соломы, каменного угля. Прозрачный, сверкающий алмаз отличается от черного, мягкого, пачкающего графита только тем, что атомы углерода расположены в кристалле алмаза иначе, чем в кристалле графита.

Изучая кристалл, прежде всего измеряют углы между его гранями. В старину эти измерения производились прикладным угломером, а потом в помощь исследователю был использован луч света, отраженный от блестящих и гладких кристаллических граней. Отраженный луч направлялся в зрительную трубку. Поворачивая кристаллы на определенный угол, в ту же трубку улавливали и второй отраженный луч от второй кристаллической грани. Величина этого поворота показывала угол между двумя гранями кристалла. Для того чтобы в таком приборе перейти от одного угла к другому (а некоторые кристаллы представляют собой сложные многоугольники), нужно было весь кристалл на приборе переставлять медленна и нудно, подражая простаку-повару из ломоносовской притчи, который «вращал очаг вокруг жаркого». Этому-то занятию и посвящал целые дни трудолюбивый академик Кокшаров на протяжении всех сорока лет создания своей описательной минералогии. В старину работа на таком приборе — гониометре — в смысле точности и ловкости сравнивалась с искусством фехтовальщика. «Кристаллоизмерению, — писал один знаменитый минералог прошлого столетия, — научаются лишь с большим трудом, а чаще всего и вовсе не научаются».

Е. С. Федоров придумал поразительно простое и изящное усовершенствование этих измерений. Он заставил вращаться кристалл на гониометре в то время, как его исследователь спокойно сидел на одном месте, улавливая отблески и записывая отсчеты. Для этого он изобрел особый, универсальный, так называемый двукружный гониометр, который позволяет исследовать один и тот же кристалл с самых разнообразных сторон. Этот гониометр — незаменимое орудие всех минералогических исследований во всем мире.



а *б*

Федоровский теодолитный столик: *а* — ранняя конструкция, *б* — современный пятиосный федоровский столик советской конструкции. Столик привинчивается к обычному микроскопу. Исследуемый препарат помещается посередине столика Федорова и может наклоняться вокруг осей последнего. Наклоняя столик в разные стороны, мы можем исследовать один и тот же кристалл в разных ориентировках.

Теодолитный метод заимствовал некоторые приемы астрономических измерений, отсчетов и вычислений. Каждая грань кристалла, вернее каждый отраженный от нее луч света, получает свое место на воображаемой сфере, описанной вокруг кристалла. Такая сфера условно покрывается отдельными точками (как звездами на небе). Относительное положение этих точек, отвечающее положению соответствующих им граней кристалла, измеряется примерно так же, как это делают географы, — по широте и долготе. Если эти точки нанести на бумагу, получается проекция кристалла, напоминающая обычные географические или астрономические карты.

Отметим попутно огромную роль, которую сыграли важнейшие работы Е. С. Федорова в изучении горных пород.

В гранитах, состоящих из розовых или желтых участков полевого шпата, бесцветного кварца и черных или белых листочков слюды, каждый обломок их — сложное собрание кристаллов. Отдельные их зерна возникали при застывании в земле огненно-жидкой магмы. Они совсем не похожи на те кристаллы, которые мы привыкли видеть в музейных витринах в качестве поучительных образцов. У них нет правильных граней, контуры их искажены. Ведь множеству кристалликов приходилось одновременно расти в магме, они теснили друг друга и застывали, не успев в этой борьбе расправиться, вырасти до нормальных размеров.

Для исследования такой породы под микроскопом по методу Е. С. Федорова изготовляют один-единственный срез. Плоскость

такого среза совпадает со случайными сочетаниями разнообразных кристаллических зерен, из которых он состоит. Но на изобретенном Е. С. Федоровым так называемом теодолитном столике можно всесторонне исследовать каждое такое зерно, не вылущивая его из общего скопления. Быстро и точно можно в один прием определить на основании оптических данных различные минералы, слагающие ту или иную породу, выяснив тем самым ее состав.

Теоретические обобщения Е. С. Федорова и его приборы открыли для минералогов возможность пользоваться формой кристаллов, как одним из важных, а при камеральной обработке образцов иногда и единственным, решающим признаком для определения их химического состава. Для того чтобы оценить значение этого переворота в методах исследования горных пород, нужно сравнить способ суждения по внешним формам о внутреннем строении кристалла с обычным химическим анализом. При химическом анализе вещество переводится в раствор, то-есть не сохраняется; после оптического измерения кристалл остается неизменным. Для определения химического состава кристалла по методу Е. С. Федорова, как бы ни был сложен этот состав, достаточно одного лишь кристаллика величиной хотя бы с булавочную головку. В особенно благоприятных случаях исследование длится всего лишь пятнадцать-тридцать минут; при самых сложных обстоятельствах оно занимает около трех-четырех часов.

Эти тонкие и совершенные новые методы исследования встретили полное понимание и сочувствие Гольдшмидта, который и сам вел поиски в том же направлении.

Сверкающий и более твердый, чем прочие тела природы, несокрушимый алмаз[19] интересовал Гольдшмидта и Ферсмана своими практически важными свойствами. Алмазным острием производятся такие грубые работы, как разрезывание стекла. Им же наносят самые тонкие деления на столь деликатные приборы, что отдельные линии измерительных шкал на них можно разглядеть лишь в увеличительное стекло. Алмаз, вправленный в наружный край буровой коронки, позволяет буру разведчика-геолога или промысловика вгрызаться в самые твердые породы земных глубин. Алмазный порошок, наносимый на край тонкой пилы, позволяет пилить сталь и камень. Что касается самого алмаза, то до недавнего времени (когда искусственным путем в плавильных печах был получен карбид[20] бора, иногда превосходящий своей твердостью алмаз) его можно было царапать, резать или полировать только другим алмазом. Он не горит в обычном огне и лишь при температуре свыше 800

градусов его можно сжечь в расплаве селитры. Алмаз особенным образом рассеивает лучи солнца, как это делают капельки дождя, образующие на небе яркую пеструю радугу. Радужный блеск и создает чарующее впечатление от этого камня.

Особенное внимание Гольдшмидта и Ферсмана привлекали к себе деформированные кристаллы алмаза из южноафриканских месторождений. Эти странные кристаллы, ограниченные округлыми поверхностями и искривленными ребрами, не поддавались измерению обыкновенным отражательным гониометром. Их точное кристаллографическое изучение оказалось возможным только при помощи двукружного гониометра Е. С. Федорова.

При этом исследовании Ферсман обратил внимание на ребра деформированных кристаллов, которые имели такой характер, словно кристаллы были разъедены, оплавлены, «размыты». Это заключение оказалось неожиданным. До сих пор считалось, что алмаз абсолютно нерастворим ни в одной жидкости, которую знает человечество, — «неукротимый» не поддавался никаким реактивам химиков. Однако иногда в естественных условиях алмаз каким-то образом терял эти свойства. Повидимому, — и это было смелое заключение — под действием жара он превращался в графит, и графит растворялся в расплавленной горной породе. Александр Евгеньевич попытался проверить свои предположения на опыте. Правильные кристаллы алмаза погружались в расплавленную калийную селитру. Через некоторое время, как этого и ожидал Ферсман, происходило растворение алмаза с поверхности. Правильный кристалл превращался в бесформенный многогранник с разъеденными углами и ребрами.

Эти опыты убедительно доказали, что стоит дать атомам углерода в кристалле алмаза возможность передвигаться, — а именно это происходило при нагревании кристалла, — как они переходят в более удобное для них расположение, которое характерно для графита. Алмаз превращается в графит.

Но атомы углерода, занявшие в кристалле графита устойчивое положение, при обычных условиях не склонны перейти на положение атомов алмаза. Однако если алмаз так неустойчив и при кристаллизации углерода из огнежидких растворов всегда получается только графит, то как же вообще могли появиться на земле алмазы? Как «производила» их природа?

Исследования А. Е. Ферсмана позволили подойти к ответу на эти вопросы.

Месторождения алмазов в Южной Африке залегают в

огромных воронкообразных углублениях, как бы трубках, заполненных магнезиально-силикатной породой — кимберлитом. Эти воронки — следы грандиозных взрывов, сопровождавшихся подъемом из недр земли расплавленных пород. Взрывы прорвали не только глубоколежащие граниты, но и покрывающие их слои позднейших образований. Через эти вулканические жерла — диатреммы, как их называют геологи, — открывали себе доступ скопившиеся в недрах земли газы и водяные пары, а вслед за ними находящаяся под огромным давлением расплавленная магма подымалась наверх отдельными порывами, то застывая по дороге, то вновь разламывая образующуюся кору и захватывая обломки окружающих пород.

Очевидно, в образовании алмаза из графита повинны именно высокие давления, под которыми находится застывающая магма. Они-то и являются силой, уплотняющей атомы графита до такого состояния их, в котором они находятся в алмазе.

Постепенное уменьшение давления при том же нагреве вызывало обратный переход алмаза на поверхности кристалла в графит. Графит растворялся, и таким образом появлялись характерные для многих кристалликов алмаза округлые формы. В тех случаях, когда очаг кристаллизации закупоривался застывшей массой и давление снова повышалось, подвергавшиеся поверхностному растворению кристаллы снова нарастали. А. Е. Ферсман собрал много кристаллов, в которых явления роста и растворения можно было наблюдать одновременно в самых разнообразных переходах.

Все это удалось прочесть в кристалле алмаза с помощью федоровского гониометра.

Работа Ферсмана вплотную подводила науку к мысли о возможности искусственного получения алмазов. Эта мысль давно дразнила воображение исследователей, однако все попытки, предпринимавшиеся ранее, не давали убедительных результатов и потому представлялись гадательными и неопределенными. Отныне становилось ясным, что должны были существовать строго определенные условия, при которых кристаллизация алмазов из графита была возможна, и, таким образом, эта задача приобретала уже практическое значение[21].

Завершив работу над алмазами изданием выдающейся монографии, превосходно иллюстрированной целым атласом различных кристаллических форм алмаза, зарисованных им самим, А. Е. Ферсман вернулся в Москву. Здесь в 1909 году за свои работы по исследованию минералов он — первый! — получил премию — золотую медаль имени А. И. Антипова, предназначенную Минералогическим обществом для поощрения

молодых ученых.

Перед ним раскрывались безмятежные, ясные дали. Казалось, ничто на горизонте не предвещает близкой грозы.

Результаты новых исследований строения и происхождения алмаза в числе других были доложены на одном из заседаний минералогического кружка, где поочередно все рассказывали о своих исканиях в сложном мире кристаллов и атомов. Вернадский, вытянув на столе тонкие нервные руки, негромким голосом заключал эти выступления, высказывая вслух свои неторопливые раздумья.

***

И все же жизнь ворвалась в этот тихий мир, поколебала его.

Подземные толчки раздавались давно, и происшедшая следом катастрофа могла показаться неожиданной только тем, кто, подобно А. Е. Ферсману, обитал в искусственно ограниченном от бурь и невзгод современности «гониометрическом закутке». А выйдя из этого закутка, он мог бы увидеть, что вся необъятная Русь содрогается от всенародного гнева. После поражения революции 1905 года прошло несколько лет. Революция медленно набирала силы. В тяжелейших условиях, в глубоком подполье боролись, готовя народ к грядущим боям, большевики. И вот стрелка истории снова пошла вверх. 1911 год стал рубежом между злейшими годами столыпинской реакции и новым подъемом рабочего движения. Сто тысяч стачечников отметили этот год отчаянной борьбой против царя и фабрикантов. Тысячи крестьянских выступлений прошли по весям русской земли, испепеляя десятки тысяч поместий и кулацких хуторов. Волновался флот. Назревало брожение в войсках. И все эти раскаты праведного народного гнева не могли не найти отклика в вольнолюбивом Московском университете. Волны надвигавшегося шторма захлестнули и университетские аудитории. Зимой 1910/11 учебного года в высших учебных заведениях вспыхнула забастовка.

11 января 1911 года кабинет министров издал распоряжение о запрещении студенческих собраний.

В Московский университет ворвалась полиция. Полицейские приставы, и дотоле надзиравшие над каждым студентом и профессором, стали вмешиваться даже в учебные порядки.

В знак протеста против произвола властей ректор университета Мануйлов и его заместители профессора Мензбир и Минаков подали в отставку.

Царское министерство, которое неуклонно стремилось к одной цели — предельному сокращению масштабов университетского образования в стране и только со злой иронией могло именоваться Министерством народного просвещения, бросило грубый вызов научной общественности Московского университета: отставка ректора и его заместителей не только была принята, но все три профессора были отстранены от преподавания в университете.

Нет никакого сомнения, что это было продолжением тщательно продуманной провокации. Стремления властей были с самого начала столь же ясны, как и в том случае, когда «действительному статскому советнику» Д. И. Менделееву чиновниками того же министерства была поставлена на вид несовместимость его заступничества за студентов с положением царского служаки. Что же ему оставалось делать? Только то, что он и сделал: уйти.

Конфликт министерства с Московским университетом мог развиваться двояко: университет мог уступить, проглотив нанесенное ему оскорбление. Это было бы огромной победой темных сил. Не плохо поставить на колени такой влиятельный и строптивый коллектив! Это было бы таким ударом кулака по столу, что многие робкие души замерли бы в почтительном страхе. А вызвать этот слепой страх, добиться во что бы то ни стало беспрекословного подчинения, подавить какое бы то ни было сопротивление после событий 1905 года было сокровенным чаянием самодержавия. К. А. Тимирязев характеризовал отношение царизма к университету изречением римского императора Калигулы: «Пусть ненавидят, лишь бы боялись!»

Министерство должно было считаться с реальностью и второго варианта развития университетских событий, а именно: университет мог оказать сопротивление. В этом случае его надлежало разгромить. Об этом правительство также мечтало достаточно давно. Знаки высочайшего неодобрения сыпались на университет, как из рога изобилия. Вольнодумствующих профессоров ничему не научило запрещение празднования стопятидесятилетнего юбилея этого старейшего в стране рассадника науки. Сейчас представился повод для более серьезного внушения.

Между тем совет университета принял второе решение: поддержать ранее избранного им ректора и, поскольку он был изгнан из университета, последовать за ним. Торжественно и единогласно университет заявил, что для него это «вопрос чести».

Это было нелегкое решение…

Научные деятели университета были поставлены перед

дилеммой, которая в следующих словах была сформулирована старшиной педагогического коллектива — Климентом Аркадьевичем Тимирязевым: «Или бросить свою науку, или забыть о своем человеческом достоинстве».

В правящих «ругах решение университетской профессуры было встречено злобным и в то же время торжествующим улюлюканьем и воем. Министр народного просвещения Кассо выступил в печати с заявлением, что «потери, понесенные университетом, не так уже велики».

А вот каковы были в действительности эти потери. Из университета ушли Тимирязев, Мензбир, Умов. Гневно хлопнув дверью лаборатории и оставляя незавершенными замечательные работы по углеводородам, создававшие новую эпоху в органической химии, ушел Николай Дмитриевич Зелинский; оставил собственными руками созданный физический институт великий русский физик Петр Николаевич Лебедев — человек, «взвесивший» свет. Каждый из этих уходов представлял собой и личную трагедию ученых и трагедию русской науки.

Погром университета подорвал, например, силы П. Н. Лебедева. В предсмертном письме одному старому другу он писал: «Мне так тяжело, кругом ночь, тишина, и так хочется стиснуть покрепче зубы и застонать. Что случилось? — спросите Вы. Да ничего необычного: здание личной жизни, личного счастья — нет, не счастья, а радости жизни — было построено на песке, теперь дало трещины и, вероятно, скоро рухнет, а силы строить новое, даже силы, чтобы разровнять новое место, — нет, нет веры, нет надежды.

Голова набита научными планами, остроумные работы в ходу; не сказал я еще своего последнего слова — я это понимаю умом, понимаю умом слова «долг», «забота», «свыкнется» — все понимаю, но ужас, ужас постылой, ненавистной жизни меня бьет лихорадкой: старый, больной, одинокий:»[22].

Некролог, написанный К. А. Тимирязевым через несколько дней после смерти EL Н. Лебедева, заканчивался полными великого гнева пророческими словами: «Страна, видевшая одно возрождение, доживет до второго, когда перевес нравственных сил окажется на стороне «невольников чести», каким был Лебедев. Тогда и только тогда людям «с умом и сердцем» откроется, наконец, возможность жить в России, а не только родиться в ней, — чтобы с разбитым сердцем умереть».

Из университета ушел и В. И. Вернадский, а за ним последовали все три его помощника, среди которых был и А. Е. Ферсман.

Всего ушло сто двадцать четыре профессора и преподавателя.

Реакция считала, что у нее есть все основания торжествовать: университет был обескровлен. На самом деле реакция потерпела глубочайшее поражение. Уход ста двадцати четырех ученых из стен старинного университета оставил яркий след в летописи борьбы русского народа с самодержавием.

Для Ферсмана эти события приобретали особый смысл. Главным свойством сложившеюся в минералогической лаборатории научного быта казалась его незыблемость, о которой писал и П. Н. Лебедев, От нее не осталось и следа.

Смятенный человек очутился на голой земле.

Кто сказал, что наука существует независимо от общества? Это не высказывалось вслух и само собой разумелось. И вот эта предполагаемая очевидность оказалась зыбкой иллюзией, разлетевшейся в прах ст первого соприкосновения с действительностью.

Научное здание, возвышавшееся как монумент, даже до подножья которого не доходили всплески житейских тревог, обратилось в груду обломков.

«Наука — нетленная ценность культуры…»

Те, кто правил Россией, в ней не нуждались. Недаром венценосный жандарм и первый помещик России — Николай Романов, прочитав доклад одного из губернаторов о том, что среди новобранцев не оказалось ни одного грамотного, излил свою радость в резолюции: «Ну, и слава богу!»

Но так не может, так не должно быть!

Ферсман понимал, что не могла быть лишней его наука, требовавшая от человека столько самопожертвования, столько беззаветного труда, являвшегося ключом к покорению все еще таинственной природы.

Разве только одиннадцати участникам минералогического кружка была нужна она? Порыв бури сорвал их, как листья с дерева, и закружил по дорогам страны… Страны и могучей, и бессильной, и обильной, и нищей…

Вот для кого — для нее, для родины, для России, для ее народа нужна была наука, которую с такой любовью выращивали, как оранжерейное растение, на кафедре минералогии Московского университета.

Но такой ли эта наука нужна была их родине?

Почему так мало думал он об этом ранее?

***

Оказывалось, что жизнь нужно было начинать сызнова. Даже

не сызнова — просто начинать.

Юность кончилась.

В непривычных раздумьях, захвативших, захлестнувших Ферсмана с головой, рождалась зрелость, а с нею вместе другие жизненные критерии и цели, другое понимание места ученого в обществе, а вместе с тем и его назначения.

V. ЗА ЦВЕТНЫМИ КАМНЯМИ

Пока свободою горим,
Пока сердца для чести живы,
Мой друг, отчизне посвятим
Души прекрасные порывы!

А. С. Пушкин

По уральским калюжинам бодро цокает копытами сивая лошаденка. Когда под плетеный коробок подвертывается особенно крутая рытвина, коробок ныряет, и сбруя, свитая из веревочек, едва удерживает лошаденку в оглоблях. В самый коробок здесь — на Урале — никто не садится. Кому охота вытрясти душу, а то и быть вываленным на пне или на корнях?.. В повозке и сейчас везут лишь кое-какие вещички: мешки, чайники, одеяла, плащи. Владельцы их идут сзади.

Один высокий, круглолицый, без шапки, идет размашистым шагом, с жадным любопытством поглядывая по сторонам. Это бывший приват-доцент Московского университета, а в дальнейшем — ненадолго — профессор «вольного университета» имени Шанявского, ныне ответственный хранитель Минералогического музея Академии наук в Петербурге. Круглая борода разительно меняет лицо, но по упрямому ежику головы, по живости манер и округленности речений мы узнаем в нем Ферсмана.

Его спутник» поспешают за ним, перебрасываясь беглыми замечаниями. Только сегодня они встретили его на перроне небольшой станции Миасс Самаро-Златоустовской железной дороги, приютившейся на берегу веселого Ильменского озера. Он рассеянно отвечал на расспросы о столичных новостях, зато с большим интересом тут же перетрогал стены станционного здания, построенного из сероватого камня, внешне напоминающего гранит. В действительности это была редкая горная порода, названная в честь Миасс — миаскитом.

Сейчас же за станцией и за окружающим ее небольшим станционным поселком поднимается крутой лесистый склон Ильменской горы, кажущейся отсюда одинокой горной вершиной.

Сложив чемоданы в помещении школы, расположенной на склоне, Ферсман взял направление на вершину горы. Через сорок минут он уже карабкался на самые гребни ее окал. Прекрасный

вид открывался перед ним. Одиночество Ильменской горы оказалось мнимым. Далеко на север, к медному Кыштыму и знаменитой своим филигранным чугунным литьем Касли тянулась цепь невысоких гор, покрытых густым сосновым лесом. После утомительного железнодорожного путешествия Ферсман как зачарованный рассматривал небольшое горное озерцо, затерянное между отрогами гранитных гор и обрамленное темной зеленью хвои.

Откуда название хребта? Не принесли ли его с собой новгородцы, переселившиеся в эти суровые вольные края с берегов озера Ильмень, вблизи которого расположен древний Новгород?

У подножья лепились маленькие — и приземистые станционные дома. Уходила в обе стороны двойная лента железнодорожного пути… Виднелись цепи сияющих холодных озер… С запада горы были окаймлены широкой долиной реки Миасс, с большими селами, лесами и пашнями. Эта низина отделяет Ильменский хребет от Большого Урала. На востоке горбились холмы, покрытые лесом, и снова шли озера извилистой формы. А еще дальше уходили на восток необозримые степи Западной Сибири.

На юге в бинокль можно было различить продолжение Ильменского хребта, называемое Чашковскими горами. За их скалистыми вершинами был виден Миасский завод, с длинным, уходящим вдаль заводским прудом. Еще дальше к югу раскинулись широкие низины с ленточкой Верхне-Уральского тракта, на котором маячили посаженные еще при Екатерине II редкие березы.

Взор Ферсмана с вожделением устремлялся не в туманную даль беспредельной сибирской равнины, а к самому подножью восточного склона Ильменского хребта, к холмистой и лесистой местности. Большая топкая лощина отделяет склон Ильменских гор от этих лесов. Повидимому, это заболоченное озеро, а самый лес пересечен лесосеками. Там-то и должны быть всемирно известные, по описаниям, копи драгоценных камней.

Ферсман возвращается на базу и торопит своих спутников. Какой там отдых! Какая передышка! Он трясся четверо суток в душном, дымном вагоне совсем не для того, чтобы на тесовом крылечке слушать свист стрижей. Скорее туда, где поднимается тонкий дымок костра, где старатели в незатейливых грохотах вымывают из гранитной дресвы блещущие золотинки, а за выступами зеленеющих гор скрываются знаменитые копи!..

А когда путники, наконец, подъехали к копям, из группы приезжих вышел вперед невысокий мужичок с низко, по-цыгански

надвинутым на глаза картузом. Из-под козырька поблескивали диковатые раскосые глаза. Это угрюмое лицо даже изредка не освещала улыбка. Осторожно выбирая дорогу, он повел маленькую экспедицию так, чтобы она не попала в болотную трясину покосов. Это был Андрей Лобачев — наследник славных поколений горщиков, которые от отца к сыну, от сына к внуку передавали и свои нехитрые знания, и свой огромный опыт, и свою страсть к камню, а вместе с тем и свою безысходную нищету.

В Ильменском лесу Андрей Лобачев знал каждое дерево, все ямы и елтыши, как (называют на Южном Урале обломки окал и камней, выделяющиеся из почвенного покрова.

Его наперебой заманивали к себе руководители изыскательских партий, проникавших в эти глухие места. Он работал неделю-другую, молчаливый, исполнительный, точный, затем пропадал, и не скоро его находили родные в одном из окрестных заводских поселков после долгого и мрачного запоя. Это означало, что он снова «пытал фарт» — рыскал «за счастьем» в горах и вернулся ни с чем. Ему как-то подарили лошадь — мечту каждого горщика. После очередной неудачи он пропил и ее. Лесное начальство гоняло его, упорно отказывая в правах на добычу камня. Но тайком, то в летнюю ночь, то разгребая снежные заносы, он настойчиво рылся в отвалах копей. Удивительное знание камней помогало ему даже среди отбросов выискивать такие поражавшие всех диковины, ка«, например, редчайший криолит[23].

Как определял Лобачев камни, как приноравливался к научным терминам? — он не любил об этом говорить, и Ферсман не мог этого дознаться. Лобачев проверял свои определения на ощупь, на вкус, «на зубок»…

Лошадей распрягли и отправили пастись, а Лобачев повел своих спутников на пологий лесистый склон Косой горы. Несколько раз, кивая на остатки каких-то ям, задернованных или заросших лесом, он произносил заветное слово: «Копь!»

Правда, не все копи Ильменских гор были такими. С восхищением перед богатствами и красотой уральской природы Ферсман останавливался над обширными голубыми отвалами) амазонского шпата. Эту яму действительно можно было назвать копью: в ней работало некогда до сотни рабочих. Об этом напоминали зияющие провалы, заваленные обломками или заполненные водой. Богатство этих копей составлял в прошлом не только сам по себе амазонит прекрасного сине-зеленого тона, но и его сочетание со светлым серовато-дымчатым кварцем, тонкие жилки которого срастались то в мелкий узор восточных письмен, то казались древними серыми иероглифами на голубом фоне.

Неведомые письмена природы! И какие богатые, какие разнообразные!.. А Ферсман когда-то терял время, восторгаясь гораздо более бледной расцветкой такого же камня на Эльбе!

На отвалах Ильменских копей, по собственному признанию Ферсмана, у (него впервые мелькнула догадка о происхождении таинственного прекрасного рисунка этик казней. Именно там он стал по-новому присматриваться к серым кварцам, прорезывающим глыбы амазонита, «как рыбки» (это образное сравнение вошло даже в его научные труды по пегматитам), и искать законы их форм и срастания. Он смутно пытался представить себе, как миллионы лет назад гранитогнейсы Косой горы прорывались пегматитовыми жилами, и из расплавленных масс выкристаллизовывались разные минералы. При медленном охлаждении вырастали гигантские кристаллы полевого шпата, и начинал выпадать дымчатый кварц. По мере дальнейшего охлаждения крупнее становились его «рыбки», завершая общую картину и упираясь в свободную полость жилы своими дымчатыми головками.

Ферсман любил думать вслух. Он чувствовал, что лучше всех воспринимает, как бы впитывает в себя его мысли сумрачный и молчаливый горщик Андрей Лобачев. Мало-помалу он стал обращаться в своих разговорах больше всего к нему. Тот обычно стоял радом, глядя исподлобья куда-то в сторону, но на самом деле весь застыв, не пропуская ни одного слова. И не оставался в долгу…

— Смотри, видишь? — негромко говорил он, показывая Ферсману кусочек редчайшего хиолита Ильменских копей. — Вот видишь ту тоненькую розовенькую полосочку, что лежит между шпатом и леденцом? Это, значит, будет хиолит — по-вашему, а если нет полосы, то самый настоящий криолит. Он на зубах потверже, склизкий такой, как кусочек льда, а хиолит — тот рассыпчатый, хрустит под зубом.

Через несколько лет в одном из свои «минералогических трактатов, посвященном разгадке тайны рождения этого «ледяного» камня в горах Южного Урала, Ферсман привел почти все его приметы, поначалу подсказанные Лобачевым.

Нити взаимного доверия и глубокого уважения мастеров, страстно любящих одно и то же дело, протянулись между общительным молодым исследователем и нелюдимым горщиком.

Все так же глядя в сторону, но внутренне загораясь так, что светлело его мрачное лицо, Лобачев открывал Ферсману то, что таил от всех.

— На Кривой, там ширла с мягким задником, — говорил он тихо и проникновенно, — она только легко прикрепилась к

шпату, а на Мокруше сидит глубже, и не оторвать ее оттуда, да и блеск, знаешь, на Кривой зеленый, что стоячая вода, а на Мокруше иссиня-черный, как воронье перо, только не с крыла, а с хвоста вороны..

Сколько раз позже вспоминал Ферсман эти откровения старого горщика, так беззаветно любившего камень и знавшего его тайны!..

Ферсман с Лобачевым обследовали однажды небольшую старую копь. Гранитогнейсовую породу, которая образовала стенку каменной ямы, уходившей в глубину на полтора человеческих роста, пересекала трещина. Она была такой узкой, что в нее можно было только просунуть руку. Ясно было, что это шла жила, в которой когда-то могли образоваться (минералы. Расширять трещину искатели горных сокровищ не решались: боялись испортить жилу, а узнать, что в ней, конечно, хотелось. Пухлая рука Александра Евгеньевича не пролезала в трещину, а у Лобачева, человека хотя и плотного, руки были крепкими и жилистым», но зато тонкими, в самый размер трещины. И вот, шаря рукой в этой трещине, Лобачев на ощупь догадывался, какой минерал попадался ему: по опыту и чутью ой определял, как идет в породе жила. С его слов, хотя сначала и с большим недоверием, Александр Евгеньевич записывал все, что мог сказать ему Андрей Лобачев, исследовавший трещину одними пальцами.

Недоверие, с которым слушал его ученый, конечно, не ускользнуло от старого горщика. Обладая сказочной физической силой, Лобачев пальцами выломал в узкой трещине ив каменной жилы несколько наиболее крупных кристаллов и вытащил их на свет. Ферсман увидел на ладони Андрея Лобачева те самые самоцветы, которые горщик определил на ощупь.

Для Лобачева далеко не безразлично было, куда шли добытые им в горах самоцветы или редкие минералы.

«В нем жил, — рассказывает Гр. Гроденский, мною путешествовавший по Ильменскому заповеднику и собравший изустные предания старожилов о знаменитом горщике, — тот глубоко народный патриотизм, который был выше всех личных расчетов. Он терпеть не мог иностранных торгашей, всегда с жадностью налетавших на прославленные русские самоцветы. Он не только не «продавал, даже не показывал иностранцам свои замечательные образцы. А всем, с кем имел дело, неизменно говорил: «Вот, даю тебе хорошие камни, только не продавай ты их далеко, — пусть куда-нибудь в наш музей пойдут».

Больше сорока лет жизни отдал Андрей Лобачев Ильменским — горам, оказав немало услуг русским ученым, русской науке. Помимо Ферсмана, он сопровождал по Ильменам выдающихся

ученых Советской страны — Д. С. Белянкина, А. Н. Заварицкого и других, помогая им своим опытом.

«Тончайшие наблюдения, достойные самых великих ученых натуралистов, рождались в простой, бесхитростной душе горщика, всю жизнь — тяжелую и голодную — проведшего на копях, — писал Ферсман о Лобачеве в своих воспоминаниях. — Глаз его привыкал к тем, едва уловимым сочетаниям цвета, формы, рисунка, блеска, которые нельзя ни описать, ни нарисовать, ни высказать, но которые для горщика были нерушимыми законами природы».

Неистово сердился Ферсман, когда позже замечал в своих ученых помощниках небрежность, невнимание к тонким особенностям минералогического образца, драгоценного не ценою на рынке, а своим значением иероглифа природы, который во что бы то ни стало нужно расшифровать.

Вернувшись на базу, при свете керосиновой лампочки, Ферсман писал своим бисерным почерком, заполнял от края до края первый попавшийся под руку обрывок бумаги: «Вы, творцы толстых фолиантов, написанных в кабинете, о происхождении цинковых руд или о свойствах тысячи шлифов змеевика, умеете ли вы так любить и ценить камень? Поняли ли вы в разговоре с ним наедине его язык, разгадали ли вы тайны пестрого наряда его кристаллов, таинственного созвучия его красок, блеска, форм? Нет, если вы не любите камня, если вы не понимаете его в самой горе, в забое, в руднике, если ее умеете в самой природе читать законы прошлого, которые рождают будущее, то мертвыми останутся все ваши ученые трактаты и мертвецами, обезображенными, изуродованными, будут лежать бывшие камни в ваших шкафах…»

Такие отрывочные записи на привале потом, как яркие самоцветы-находки, украшали книги, писавшиеся Александром Евгеньевичем уже в городской обстановке.

Вообще под записной книжкой Ферсмана приходится подразумевать все, что угодно, только не аккуратный блокнот в сафьяновом переплете, с перенумерованными страницами. Эти странички приходится собирать — и, смею уверить, это немалый труд для биографа, — из многих рассеянных по библиотекам и архивам газетных подшивок, учебных программ, разбросанных по журналам воспоминаний и заметок.

***

Дальше, дальше…

Ферсман спешил. Лето 1912 года, так же как и следующее, с ранней весны до глубокой осени он проводил в непрестанных разъездах. Но уже не только прежняя «охота к перемене мест» владела им. Разочарование, которое он недавно испытал, послужило грубым, но благодетельным толчком, обратившим его к жизни. Он словно очнулся от душевной дремоты и внезапно ощутил размеры опасности медленного застывания в самодовольном уединении крохотного лабораторного мирка. Творческий накал ученого может быть колоссально велик, но если иссякает ток живых впечатлений, который его питает, творчество угасает. В ту пору Ферсман постигал эту истину не столько рассудком, сколько чувством. Новые, сложные и глубокие чувства овладевали им и влекли его в далекую таежную глухомань.

Подобно многим своим сверстникам, он раньше даже не спрашивал себя, любит ли он свою страну или только жительствует на ее земле. За стенами лаборатории он не видел ее подлинной жизни. Но теперь Ферсман страстно захотел увидеть свою страну, узнать, почувствовать всем сердцем, проникнуться ее заботами и печалями. Достигнуть этого можно было, только соприкоснувшись с народом, с его заботами и нуждами, а до сих пор он был от них бесконечно далек. Не мог он и сразу перемениться. — Итак, Ферсман продолжал свои путешествия.

Он вновь очутился среди лесных чащ, там, где по течению ничтожного ручейка, нанесенного на карты под громким названием речки Токовой, зимой 1831 года крестьянином Кожевниковым был найден первый русский изумруд.

Поэтами всех стран мира воспет этот камень, цвет которого, по словам индусских сказаний, «подражает цвету шеи молодого попугая, цвету шириши, спине кодиота, молодой травке, водяной тине, железу и рисункам лера из хвоста павлина».

«Он зелен, чист, весел и нежен, как трава весенняя, и когда смотришь на него долго, то светлеет сердце», — говорит в поэтической новелле Куприна Соломон своей возлюбленной Суламифи.

Смарагдом называли его в древности русские. «Смарагды блеск свой распространяют далеко и как бы окрашивают около себя воздух, — писал в своих красочных пересказах старинных авторов академик В. Севергин, — в сравнении с ними (никакие вещи зеленей не зеленеют… Они не переменяются ни на солнце, ни в тени, ни при светильниках и, судя по толщине их, имеют беспрепятственную прозрачность, что нам также в воде нравится».

«Змури» — называли этот камень грузины, веря, что в нем, «как в зеркале, отражаются все тайны и заранее обнаруживается и

узнается будущее».

Но Ферсман искал ответа на более прозаически звучащий вопрос: как сложилось обилие в России именно зеленого камня? Почему условия русской природы вызывают преобладание зеленых тонов? От чего вообще зависит цвет драгоценного камня? Нет ли общей причины зеленой окраски пород?

И он вынужден был честно признаться: «Мы входим здесь в сложную область явлений, на которые еще не сумел ответить ум естествоиспытателя». Эту запись Ферсман сделал в путевом дневнике, и в том же виде она перешла в его книгу «Самоцветы России», вышедшую через семь лет.

В роли ответственного хранителя Минералогического музея, показывая камни посетителям, он сам становился в тупик перед теми же постоянными вопросами, простыми, но совсем не наивными: почему рубин — красный, аметист — фиолетовый и чем окрашен голубой топаз? Эти вопросы требовали ответа во что бы то ни стало — не из профессионального самолюбия, нет! В поисках этого ответа чеканилось новое направление научной мысли.

Сложные оттенки и окраски камней, очевидно, обязаны своей причудливостью и разнообразием какому-то особому, еще невыясненному» молекулярному строению тончайших примесей к основному веществу кристалла. Что касается зеленых камней, то их окраска в подавляющем большинстве случаев связана с одним из четырех элементов: хромом, медью, никелем и, наконец, железом в (низшей форме его соединений — закисью. Яркой зеленой окраской бросаются нам в глаза медные руды. Не в поисках ли этих руд, заменяя каменные орудия медными, люди обратили внимание и на зеленые самоцветы? Не стал ли человек дорожить зелеными камнями — малахитом и диоптазом — прежде всего как знаками, говорящими о присутствии скоплений меди в земной коре?

«Что может быть интересней и прекрасней этой тесной связи между глубокими законами распределения химических элементов в земной коре и распространением в ней живых цветов — драгоценных камней!» — так Ферсман формулировал свои раздумья в записной книжке.

***

Ближайший путь к уральским изумрудным приискам лежал от станции Баженовой, что в шестидесяти верстах на восток от Екатеринбурга[24]. Ехали через лесные чащи, по убийственным

дорогам и наполовину провалившимся мостам.

Здесь, в сердце Урала, начиналась область беззастенчивого хищничества — жестокой и злобной растраты народного добра. В этом соревновались иноземные и отечественные толстосумы. Всеми главными изумрудными месторождениями земного шара, в том числе и русскими, конечно, за добрую мзду императорскому двору и его присным, владела французская компания. Получив в свое полное распоряжение весь район, начиная от Мариинского и кончая Красноболотским прииском на юге, она по-настоящему разрабатывала на Урале только Троицкий прииск.

У ворот обнесенного колючей проволокой прииска Ферсмана встретил вооруженный привратник. Некоторое время дипломатические переговоры велись через щелку в калитке. Затем привратник ушел в контору, предварительно еще тщательней заперев ворота. Однако вскоре грохнул засов, и появился представитель компании — желтый одутловатый француз, рассыпавшийся в любезностях, что не помешало ему круто держаться собственной программы осмотра прииска.

И все же Ферсман успел заметить многое из того, что француз предпочел бы скрыть.

Мяпкий, мокрый и жирный слюдяной сланец, добытый из шахты или из старой открытой разработки, измельченный в барабанах и отмытый от листочков слюды, поступал на лоток, за которым в худом сарае работали дети. Нагнувшись над мокрым лотком, под окриками сидящего на возвышении француза, они должны были ловить в потоке породы цветные камни. Руки их — от соблазна — были плотно запрятаны в холщовые рукавицы с завязками, в руке — лопаточка, которой они должны были замеченный хороший камень подбросить на середину лотка, где он через отверстие стола падал в жестянки.

Над французом-надсмотрщиком был еще один француз, над тем — еще. Целая иерархия недоверия. А им, всем вместе взятым, не доверял главный хозяин, который заставлял их следить друг за другом. Наполнявшиеся камнями жестянки тут же запаивались. Без очистки и огранки, вместе с приставшими к ним кусками породы, изумруды отправлялись прямо в Париж. Там искусные руки ювелиров гранили и ставили их в оправку, так, чтобы скрыть от глаз все включения слюды и трещины, без которых не обходится почти ни один кристалл.

Компания тщательно охраняла всю область, над которой владычествовала. Французский наймит — вооруженный до зубов стражник — мог здесь, в сердце России, без предупреждения стрелять в любого человека, кто случайно или намеренно заходил за ограду этого разбойничьего гнезда.

Хищники крупного калибра — иностранные концессионеры — постоянно воевали с хищниками мелкими, «браконьерами камня», вольными промысловиками; которые сами называли себя «хитой».

— Старатель? — спросил Ферсман на привале подсевшего к костру прохожего человека, одетого в отрепье, с опорками на нотах. Тот держался со спокойным достоинством и брал табачок с таким видом, точно делал этим одолжение.

— Хитники мы, — поправил бродяга, с наслаждением закуривая козью ножку. В его ответе звучали и гордость и вызов.

Буйная старательская таежная хита также была обуреваема жаждой наживы («одним камнем, как одним ударом, богат станешь»). Хитники хранили добытое в мокрых тряпицах, чтобы ярче казалась окраска и чтобы свежевынутый из земли камень не растрескался на сухом воздухе. Горщики были тесно связаны со скупщиками Екатеринбурга. Но разве могли они противостоять «хите» организованной, отгородившейся колючей проволокой, облаченной в черные сюртуки и крахмальные манишки, отправлявшей запаянные банки с камнями в далекий Париж под охраной карабинов?..

Не вся хита на Урале состояла из одних хищников. Попадались в ней люди сродни Лобачеву, сочетавшие со «старанием» на потребу мечтательную любовь к камню, о которой так хорошо рассказывал Павел Петрович Бажов. В его сказах чистая и совестливая душа народа побеждает соблазны быстрой наживы — и это в них от жизни. В думах своих эти люди тянулись к тому времени, когда вольный труд станет творчеством, а творчество будет приложено к камню и окончательно победит темную страсть к легкой добыче. Человек в человеке не умирал и в самых страшных условиях рабского бытия. Это же сумел подглядеть и Ферсман. Взгляд его с некоторых пор стал человечнее и теплее, а потому и проницательней. За внешним он уже умел иногда разглядеть и сокровенное.

«Для местных крестьян «камень божий», несомненно, является продуктом общей земли, — отмечал Ферсман в своих записках, — как бы национальной собственностью народа, и никому нельзя запретить его добычу. С этой психологией уживается какая-то смутная идея общенациональной собственности».

С новыми мыслями, с новыми настроениями Ферсман приехал в 1912 году в заповедный для минералога район Урала — знаменитую Мурзинку.

Взглянув на фотографию Мурзинки, вы разочаруетесь: редкий лесок, болотце, равнина, сплошь перерытая, состоящая из ям,

шурфов и копушек; кривые домики — дичь и глушь. Это типичный пейзаж Мурзинки, которая представляла собой в то время на Урале понятие собирательное. Так называли любители камня целый район среднего Урала, тянувшийся вдоль восточных склонов верст на шестьдесят по притокам Тагила, Из Мурзинки шли «тяжеловесы»[25] голубой воды, аметисты, вспыхивающие при вечернем свете кровавым огнем. Старый горщик Сергей Хрисанфович Южаков, с которым Ферсман подружился в тесной избе его родной деревни Южаковки, говаривал ему по этому поводу так: «Все в Мурзинке есть, а если чего и нет, то, значит, еще не дорылись».

Собственно Мурзинка — Мурзинская слобода со своей древней староверческой церковью — расположилась на берегу медленно текущей реки Нейвы, обрамленной кучами перемытых на золото песков. Начало слободе было положено еще в 1640 году. Там, где во время путешествия Ферсмана стояло здание волостного правления, некогда была построена небольшая крепостца для охраны с юга Верхотурского тракта. С высокого склона реки виден был на крутом берегу густой еловый бор, скрывавший в себе главные месторождения района — знаменитую Мокрушу и «гору» Тальян. Но гора не была горой. Под этим названием в обозначении горщиков Урала подразумевался выход пегматита в любом, хотя бы и не гористом месте.

На сырой, болотистой поляне, среди густого леса, на площади примерно в одну десятину Ферсман нашел несколько беспорядочно разбросанных шахт. Один совсем завалились, другие разрабатывались по зимам и кое-как были накрыты досками. Вокруг были хаотичные кучи отвалов. Шахты летом почти доверху заливала вода. Работа в таких шахтах обычно начиналась лишь с наступлением морозов. И этой студеной и вместе с тем горячей для горщиков поры терпеливо дожидались старатели в своих избушках. Южаков был владельцем примитивно устроенного ручного насоса для откачки воды. Это давало ему неоценимое преимущество перед его собратьями, все достояние которых составляла кирка да острый глаз.

Ферсман с интересом исследовал шахту, выкопанную на восемь саженей в глубину Сергеем Южаковым. Только здесь раскрылась перед ним картина месторождения: в сильно разрушенную, смятую в складки гнейсовидную породу ворвались жилы гранитных пегматитов, то сплетаясь между собой, то ответвляясь тонкими белыми прожилками, то образуя большие скопления твердых и красивых пород. Эти пегматитовые прожилки, бывшие некогда жерлами, в которые прорывались остаточные расплавы, и содержали в себе элементы, необходимые

для образования цветных камней Урала: фтор — для топазов, бор — для турмалинов и другие. В середине более мощной жилы при застывании породы оставались пустые промежутки, «занорыши», как их называли в Мурзинке. В них-то и выкристаллизовывались драгоценные минералы редкой красоты. Южаков знал, как искать «проводники» к таким пустотам: по тоненькой жилке гранита, идущей вглубь, он добирался до более мощной жилы «пласта», где по мелким признакам, или на языке горщиков «припасам», он предсказывал существование «заморыша» с драгоценными камнями.

Однажды мглистым утром, обещавшим серый денек, Южаков разбудил Ферсмана и повел его к только что обнаруженному «занорышу», заполненному буровато-красной мокрой глиной. Кайлом и деревянными палочками Южаков осторожно и медленно вынимал глину, перебирая ее в пальцах. Скоро в его руках оказались превосходные кристаллики почти черного дымчатого кварца и двойники полевого шпата. Все глаза устремились на опытные руки Южакова. Каждый (нетерпеливо ждал, принесет ли на этот раз «занорыш» какой-нибудь самоцвет. Руки Южакова нащупали на стенках полости большие кристаллы» кварца, а может быть, и «тяжеловес». Пустота, тщательно омытая и очищенная для взрыва динамитных патронов, «выдала», наконец, несколько штуфов дымчатого кварца с зеленой слюдой и кристаллами полевого шпата. Ферсман принимал их из ямы дрожащими руками, но горщики были разочарованы. Для них такой «занорыш» все равно, что пустое место. Он дает только так называемые коллекционные штуфы без дорогих камней, годных для огранки. Между тем в шахту вложены сотни дорогих рублей; откачка воды из глубокой разработки с каждой саженью становится все более затруднительной, а счастье улыбается не часто, да и улыбнется — заработанные деньги долго не продержатся: Урал умеет праздновать свои находки! В твердол же грунте работа без каких-либо технических приспособлений оказывается не под силу. И потому ямы постепенно заливаются, а деревянные постройки гниют.

На насиженных местах Мокруши и Ватихи, где добывались аметисты, Ферсман видел немногих привязанных к месторождению горщиков старого закала. Среди них Сергей Хрисанфович Южаков был самой крупной *и* самобытной фигурой. Все заботы мужицкого хозяйства — покосы, выгоны, заготовки дров, все это шло у него, рассказывал впоследствии Ферсман, как бы между делом; дом был запущен, сарай покосился, сбруя порвалась; но когда они по душам вдвоем беседовали у каганца, Хрисанфыч раскрывал тряпочку, которую всегда возил с собой, и

раскладывал на столе запрятанные в нее камни. Много лет он подбирал ожерелье из тридцати семи темных фиолетово-черных густых аметистов, которые при неверном свете масляной плошки загорались кровавым отсветом пожаров. Он любовно перебирал их и показывал, чего ему еще недоставало.

Спутник Ферсмана — сотрудник музея — «после долгих бесед, многих чашек чая, после перекладывания справа налево и слева направо» приобретал у Хрисанфыча лучшие образцы, завертывал в бумагу и укладывал в прочный кожаный саквояж.

Но Хрисанфыч имел камни, которым и цены не было! Они лежали в невьянском сундуке среди холста и не продавались ни за какие сторублевые «катеньки». Он любил их особой любовью, долго вертел в руках и неизменно клал обратно.

По наблюдениям Ферсмана, продажа камней мало что давала Хрисанфычу; не выручали его ни темные аметисты каменного рва, ни штуфные материалы, заготовленные для коллекции, ни даже перекупленные краденые изумруды. Все это были случайные рубли и «красненькие», а на копи уходили сотни целковых, ибо даром горщику — фанатику камня — не помогал никто.

«Промысел медленно умирает, — записал Ферсман. — Старые места выработаны, новые не открываются… Только изредка пронесется буря, выворотит с корнем дерево и повалит его, и в гигантских корневищах, как в вертикальной стене в 2–3 сажени высоты, открываются следы новых пегматитовых жил, но такие случайности редки. Часть крестьян, наделенных землей от заводов, все более уходит в хлебопашество, другая, обойденная при наделе, идет искать счастья в чужой стороне. Грустно смотреть на вымирание цветного промысла…»

Став одним из самых активных сотрудников нового журнала «Природа», организованного в 1912 году энтузиастами научного просвещения Л. А. Тарасевичем и академиком Л. В. Писаржевским, Ферсман со страниц журнала обращался ко всем любителям камня: «Пока еще не поздно, пока не заросли лесом последние копи, пока ее обвалились последние шахты и еще копаются старые копачи, — нужно обратить внимание на эти месторождения, описать и изучить их минералы и условия их образования. К нашему стыду, гордость Урала, единственные по своему богатству и красоте в Европе и Азии копи цветных минералов не только не описаны, но и мало кем посещались».

Все это были новые для Ферсмана слова.

***

За короткий срок Ферсман, кроме Ильменских гор, побывал на Илецкой защите. В семидесяти верстах от Оренбурга, на юге, среди голой ковыльной степи возвышается одинокая гипсовая скала. У ее подножья еще в 1741 году началась добыча каменной соли; сюда сходились многочисленные караваны из-за Яика (Урала). Здесь когда-то сподвижник Пугачева Хлопуша поднимал обездоленных заводских людей против Екатерины II.

Ферсман побывал на соляных разработках, где работали арестанты. Его поразило зрелище подземного зала глубиной е тридцать четыре сажени — немногим меньше двадцатиэтажного дома и длиной почти в четверть версты. Искрились и сверкали прозрачные стены огромного вала, который, увы, обтачивали ручные топоры. Техника, отставшая на столетия…

Ферсман с огромным интересом объехал богатейший Богословский округ, где больше чем полтораста лет назад зародилось наше горное дело.

Отдыхая при спуске с горы Кумба, он записал:

«Когда по старой литературе или по старым маршрутам попадаешь в какой-нибудь чужой край, как глубоко научаешься ценить тех «немногих исследователей прошлого, которые умели соединить с широтой научного взгляда точность и детальность в описании своих наблюдений! Дать точное описание наблюдавшихся явлений природы, выхватить из многообразных деталей и мелочей главные характерные черты, в резкой и краткой форме сформулировать все, что видишь глазами и схватываешь мыслью, — это такая сложная и важная задача, что перед ней бледнеют все трудности лабораторных исследований или теоретического анализа в кабинетах ученых».

Ферсман, конечно, не только бродил, наблюдал и разглядывал камни, но и напряженно обдумывал новые большие вопросы, которые выдвигала перед наукой молодая русская школа геохимии. Сейчас уже многие рядом со славным именем ее основоположника, Вернадского, начинали ставить другое, пока еще малоизвестное, имя его ученика. Они отлично дополняли друг друга. В то время как Вернадский видел поэзию научного познания в ничем не сдерживаемом полете воображения, Ферсман стремился утвердить свое — тоже поэтическое и в то же время очень земное — видение мира. В него входили уральские камни, алтайские сопки, сибирские россыпи — он был очень предметен и конкретен, этот мир. До тех пор наука, которую реформировали Вернадский и Ферсман, только фотографировала его. Старая минералогия, с которой так успешно сражались Вернадский и Ферсман, не отрицая, а преодолевая ее ограниченность, была, говоря философским языком, метафизична

в самой своей основе. «Сухой и мертвой систематикой веет со страниц такой минералогии, — писал Ферсман в 1913 году. — Неудивительно, что в обществе распространено столь превратное мнение об этой науке, что редко кто в стремлении к самообразованию возьмется по собственной инициативе за учебник «мертвой природы».

«Но неужели же более чем два столетия упорной работы в области минералогии прошли даром!» — восклицает он тут же. Неужели же все эти бесконечные ряды цифр, труднопроизносимых названий, географических имен, которыми наполнены минералогические сводки, — лишний балласт, лежащий на пути развития науки? Нет, отрицание ценности фактического материала, накопленного наукой, может быть простительной ошибкой мальчика, но не сложившегося ученого. Наука, конечно, будет продолжать описывать сегодняшний лик земли, выбирая для этого отдельные природные соединения, однородные химически и физически, называемые минералами, будет давать им свои названия, определять их состав и свойства. Описательная минералогия существует и будет существовать. Тысячам студентов предстоит, как и прежде, заучивать наизусть тысячи названий, на которых можно сломать язык, учиться выполнять любые определения. Минералы надо знать! Минералогия по-прежнему останется копилкой для фактов. Тысячи исследователей будут попрежнему изучать комплексы минералов в горных породах, то-есть развивать петрографию — науку о камне. Но обе эти науки — и минералогия и петрография, — если их верно понимать, не мертвые, а живые, и дело совсем не в том, чтобы к старым понятиям приклеить новые ярлыки. Надо сделать так, чтобы изменилось место этих наук в системе наших знаний, а это уж совсем не простое перемещение одних и тех же слагаемых.

Минералогия выхватывает отдельные звенья длинные цепи природных явлений и рассматривает их независимо друг от друга и вне природных условий и среды, а современному геологу нужна вся земля!

Она нужна ему для того, чтобы восстанавливать обстановку прежних геологических эпох, распределение древних материков и морей, низменностей и гор на всем земном шаре. Этим занимается особый отряд геологов-палеогеографов.

Вся земля нужна геологу для того, чтобы он мог изучать формы залегания горных пород — слои и складки, — разрывы и наслоения повсеместно. Так, изучая причины движения земной коры, другой отряд геологов — тектонистов — подходит к той же проблеме общего развития земли.

Геологические процессы непрерывно изменяют состав и строение земного шара и форму земной поверхности. В недрах земли образуются расплавы, они поднимаются в поверхностные части земной коры и порождают вулканы. Особая дисциплина — вулканология — изучает условия выхода на земную поверхность расплавленных масс из недр земной коры.

Медленно опускаются и поднимаются отдельные участки земной оболочки. Иногда происходят более быстрые их сдвиги, сопровождаемые толчками, — мы называем их землетрясениями. Все это изучает геосейсмология.

Чтобы глубже понять современное размещение минералов и горных пород, уметь предугадать их размещение там, где его трудно установить простой разведкой, нужно знать все законы развития земной коры.

Ветер в союзе с морозом и водой, как удостоверяет геоморфология, разрушает горные породы и переносит мелкие обломки в другие места; водные потоки прорезают долины, ущелья, овраги, размывают горные породы и сносят их в моря в виде обломков или растворов. Подземные воды, которыми занимается гидрология, образуют пустоты и пещеры в глубинах земли. Они же отлагают под землей или при выходе на поверхность растворенные минеральные соли. Ледники — специальность глациологов — обтачивают поверхность земли, отрывают от нее камни и переносят их по направлению своею движения. Морской прибой разрушает берег. На дне морей, озер и рек оседают обломки разрушенных пород, выпадают соли из водных растворов. На этих процессах сосредоточены интересы океанологов, озероведов…

Они действительно охватили всю Землю!

И вот к ним присоединяется новый отряд, изучающий непрерывную работу ее химических сил.

«Медленно, ускользая от наших глаз идет эта химическая работа, — продолжаем мы цитировать тот же отрывок из записей Ферсмана, относящихся к 1913 году, — и сложным путем химических превращений постепенно преобразуется земля, скалы и горы в новые формы. Не ту же старую землю пашет каждый год плуг, не по тем же старым камушкам текут ручьи и реки. Незыблемые скалы и камни имеют тоже свою историю возникновения, изменений и гибели».

Геологические процессы неизбежно влекут за собой новую группировку химических элементов: разрушаются одни соединения, на их месте возникают и накапливаются другие. И чем резче нарушается равновесие в земной оболочке, тем интенсивнее эти химические перегруппировки. Тесными нитями

связана химическая и физическая жизнь Земли, и трудно провести резкую границу между ними в истории нашей планеты. Нельзя изучать царство минералов, опираясь только «а один признак общности и близости и «химического состава.

Новая минералогия, пытаясь применить старые схемы к природе, видит, как далеки они от тех сложных химических и физических природных систем, какими являются наши минералы. Запутанной цепью переплетаются между собой истории отдельных минеральных видов.

Ферсман суммирует свои уральские, алтайские, сибирские наблюдения, чтобы, опираясь на них, подчеркнуть заманчивость, трудность и своеобразие новых задач.

«В одном и там же клочке земли, в одних и тех же условиях существования встречает минералог тела из самых разнообразных химических групп… Наша искусственная систематика- далека от природы и от тех химических процессов, которые вызывают минералы к жизни…»

«Но если так, — заключает Ферсман цепь своих размышлений, — если минерал есть только этап в длинном природном процессе, то не естественно ли взять за единицу своих исследований не минерал, а те его составные части, те неизменяемые в наших обычных представлениях простые тела, которые мы называем элементами».

Это и есть задача молодой геохимии.

Маленькая находка в обширном архиве Ферсмана неожиданно озарила новым светом его мысли, думы и творческий труд в те годы, о которых сейчас идет речь. На оттиске одной статьи Ферсмана из журнала «Русская мысль» я нашел аккуратно выписанную мелким бисерным почерком Александра Евгеньевича выдержку из герценовских «Писем об изучении природы», в созвучии с которой находилась и главная мысль его собственной статьи.

«Совершенная отрезанность естествоведения и философии, — писал Герцен, — часто заставляет целые годы трудиться для того, чтоб приблизительно открыть закон, давно известный в другой сфере, разрешить сомнение, давно разрешённое: труд и усилие тратятся для того, чтоб во второй раз открыть Америку, — для того, чтоб проложить тропинку там, где есть железная дорога. Вот плод раздробления наук, этого феодализма, окапывающего каждую полоску земли валом и чеканящего свою монету за ним».

Эти замечательные сами по себе строки указывают нам вместе с тем, что к источникам, питавшим в то время творчество Ферсмана, прибавился новый родник — родник идей русской революционной демократии, живые струи которого вспоили не

одно поколение русских ученых.

Новую жизнь эта мысль приобрела в творчестве Ферсмана много лет спустя, когда, подводя в одной статье итоги развития естествознания в СССР за двадцать пять лет, он отмечал такую его характерную черту, как «глубокое срастание и плодотворное взаимопроникновение отдельных научных дисциплин».

За два года, прошедшие с того дня, когда он был разлучен с полюбившимся ему Московским университетом, в сознании Ферсмана не только раздвинулись рамки науки, которой си посвятил свою жизнь, — он стал иначе понимать ее задачи. Ученый успел проникнуться твердой уверенностью, что обязанности открывателя отнюдь не сводятся к водружению заявочного столбика с именной надписью на нем. А что потом? Разбрестись по своим норкам, подобно одиноким старателям, выискивающим в убогих ложах отдельные золотинки? Или попрежнему, порознь сражаться с непониманием одних и сопротивлением других? Ведь новому всегда приходится бороться за свои права и перевороты в науке не происходят в порядке заранее намеченных эволюции.

Что нам позволяет приписать эти мысли Ферсману?

Прежде всего та пылкость, с которой он отдался распространению складывающегося учения, жадные поиски тех, кто был способен его воспринять.

Первыми это почувствовали «шанявцы», с которыми оказалась связанной небольшая и бурная полоса его жизни «Шанявцы» — это были слушатели университета имени Шанявского, как называлось любопытное учреждение, приютившее Ферсмана после изгнания из Московского университета. Это был первый народный университет в России, созданный на средства, специально для этой цели завещанные прогрессивным деятелем А. Л. Шанявским в полном согласии с женой, Ростаниной, известной деятельницей женского образования. Он завещал на организацию народного университета огромное богатство, которое принесли ему золотые россыпи на Дальнем Востоке, открытые им во время службы в губернаторстве Амурского края.

Народный университет должен был, как писал завещатель в своей посмертной записке, кроме «открытия доступа к знанию всем обездоленным, не имеющим входа в правительственные университеты», преследовать еще и другую цель: «предоставить обществу попробовать свои силы «а работе созидательной», тогда как «доселе ему поневоле была доступна лишь работа критическая».

По идее Шанявского, университет должен был сочетать

чтение лекций с практическими занятиями. Он должен был быть свободен от «умственных плотин» в виде загромождения учебной программы классицизмом. Он должен был быть не «фабрикой аттестатов», а убежищем творческой мысли. Таким рисовался вольный университет в мечтах его основателя. А. Л. Шанявский не смотрел на свой дар как на дело благотворительности, но, разумеется, нет никаких оснований приписывать ему роль чуть ли не «социального реформатора», каким поспешили его объявить велеречивые либералы[26].

Все же силы реакции всеми способами сопротивлялись утверждению устава университета, без чего он не мог быть объявлен законно действующим.

3 октября 1908 года завещание теряло силу, а первая лекция была прочитана 2 октября, то-есть накануне рокового срока. А надо сказать, что завещание, по условию завещателя, вступало в силу только после первой лекции.

Отчеты университета имени Шанявского показывают, что в нем преобладал мелкий служилый люд. Многие приезжали из провинции, соглашаясь на любую работу, лишь бы перебиться и получить возможность занятия наукой.

В тяжких условиях царской России создание подобного учебного заведения было, конечно, событием отрадным. Здесь нашли приложение своих сил многие ученые, из-за преследования властей вынужденные уйти из государственных университетов. В 1912 году Ферсман прочел здесь — первый не только в России, но и в мире, не только по времени, но и по полноте — курс геохимии. Сюда он передал свою самую большую драгоценность, память об увлечениях юности, символ ее пылких мечтаний, — минералогическую коллекцию. Здесь он организовал действенно работающий научный кружок. Вначале для кружка, а затем для Минералогического музея Академии наук и для минералогических кабинетов высших учебных заведений и научных институтов собирал Ферсман одну коллекцию за другой.

За всю свою жизнь он собственноручно скомплектовал около ста научных собраний минералов, но никогда уже больше не брал ни единого камня себе.

На его письменном столе стоит гигантский кристалл дымчатого горного хрусталя величиной с конскую голову. Это единственное исключение, которое он позволил себе за десятки лет (и то, по рассказу его жены и друга Екатерины Матвеевны Ферсман, в уступку ее настоятельной просьбе). Он оставался верен раз навсегда принятому решению.

В среде «шанявцев» Ферсман нашел аудиторию, действовавшую на него вдохновляюще. Он радостно раскрывал

свои научные взгляды перед небольшим кружком людей, которых собрала сюда не погоня за «дипломами», а бескорыстная жажда знаний. Они не уставали спрашивать, а Ферсман не уставал на эти вопросы отвечать.

Долгие задушевные разговоры о путях новой науки разгорались на минералогическом семинаре, который за год ухитрился собраться одиннадцать раз, несмотря на длительные разъезды руководителей. Здесь ритм жизни и творчества был совсем иной, чем некогда в университетской «альма-матер». В особенно благоприятном положении, несмотря на первоначальную стесненность условий, находилось первое поколение «шанявцев», которому физику читал Лебедев, органическую химию — Зелинский, а первые навыки исследования кристаллов преподавали Шубников и Вульф. Ничто так не побуждает ум к активной деятельности, как непосредственное общение с людьми высокого творческого накала.

«Главная деятельность лаборатории, находившейся в заведовании А. Е. Ферсмана, — читаем мы в отчете университета за 1912 год, — сосредотачивалась на специальных работах лиц, уже прослушавших курс и закончивших обязательные практические занятия».

На семинарах впервые в эти годы поднималось на щит первенство Ломоносова как «первого ученого, высказавшего правильные взгляды на происхождение ископаемых», — доклад на эту тему был прочитан М. В. Павловым. Впервые здесь резко и определенно ставился вопрос о связи науки с жизнью, теории с практикой — отвлеченных пока еще геохимических построений — с поисками полезных ископаемых, главной целью всех геологических наук во всем их сложном комплексе.

Именно здесь, в тесном дружеском кругу, Ферсман впервые опубликовал свои подсчеты количественного состава атомов разных элементов в земной коре. Ученый приближался в это время к новому рубежу своей жизни, и потому пора провести еще одну черту, подводящую итог очередных его трудов, путешествий и дум.

VI. СЕМНАДЦАТЬ ИЗ ШЕСТИДЕСЯТИ

«Борьба за сырье — это борьба за основу современной техники».

А. Е. Ферсман

«Мы находимся сейчас в положении человека, начинающего понимать, что ему дано природой и чем он не пользовался».

В. И. Вернадский

Предвоенные годы были ознаменованы новым взлетом геохимических идей, развиваемых учителем Ферсмана — Вернадским.

Талантливый единомышленник Докучаева и Вильямса, следуя за их глубочайшими исследованиями жизни почвы и жизни в почве, стремился осветить прожектором научного анализа все прочие оболочки земного шара, в которых так или иначе проявляла себя всемогущая жизнь. И он находил ее везде! В горячих источниках и во льдах, вынутых из глубин земли в Арктике, в Сибири и на Памире. Жизнь обнаруживалась на дне морей и в раскаленных песках пустынь. Существа, сотни миллионов которых поместились бы в одном кубическом миллиметре, в струях ветра перелетают на тысячи километров. Их можно встретить на уединенных вершинах высочайших гор, они поднимаются в стратосферу и даже выше. Пласты сверкающего антрацита и меловые напластования, нефтяные озера в соляных куполах и толщи известняков, многие железорудные месторождения — все это следы некогда бушевавшей на нашей планете всемогущей жизни. Это окаменевшие леса гигантских хвощей и плаунов, массивные отложения раковин ископаемых морских моллюсков, видоизменившихся под действием жара земных глубин, останки доисторических гадов, массами погибавших при неведомых катастрофах, концентраты, накопленные железобактериями.

Кроваво-красные пятна, и ныне образуемые особыми водорослями на белых арктических снегах, стосемидесятиметровые эвкалипты и простокваша в чашке, заселенная грандиозными колониями молочнокислых бактерий, — все это проявление вездесущей и всемогущей жизни.

Велика работа жизни! В течение миллионов лет микробы своей непрерывной разрушительной работой предохраняют Землю от превращения ее в сплошное кладбище, сложенное из остатков умерших животных, опавших листьев и древесных стволов.

Углекислый кальций, составляющий известняк, нерастворим в чистой воде. Но, усваивая растворенную в воде углекислоту (если она в ней есть), углекислый кальций образует двууглекислый кальций[27], который уже способен растворяться. Поставщиками углекислоты, насыщающей воду, являются те же микробы. Обогащенная углекислотой вода растворяет стенки мельчайших пор в крепких известняках. Неисчислимые полчища микроскопических существ за миллионы лет позволили, таким образом, воде смыть целые горные хребты, слагавшиеся некогда из известняковых толщ.

В других случаях микроорганизмы пользуются в качестве орудия разрушения горных пород кислородом, как это делают, например, серобактерии, разлагая пирит. В других условиях и другие их разновидности способны снова обращать в пирит сернистое железо.

Эта находящаяся в непрестанном движении, преобразовании, развитии, непрерывно умирающая и столь же непрерывно рождающаяся жизнь включает в свой круговорот миллиарды тонн вещества. Вернадский имел все основания назвать ее биосферой, или сферой живого. Придет время, и один из талантливейших учеников и последователей Вернадского — Александр Павлович Виноградов — откроет важнейшую закономерность этого вечного круговорота веществ, связанного с жизнью и преобразующего лик планеты. Он разовьет важнейшее направление созданной Вернадским интереснейшей области химии земной коры — *биогеохимии*.

Но пока на календарном листке нашего повествования 1914 год. 14 июля Германия объявила России войну. Двинулась машина истребления, давно подготовлявшаяся буржуазией многих стран в глубокой тайне от своих народов.

Ученых никто не собирался призывать под трехцветные военные знамена. Это не было забывчивостью царского правительства. С поражающим легкомыслием, без какой бы то ни было серьезной подготовки научного тыла оно вступило на путь войны. Растерянные академические деятели при встречах озабоченно восклицали: «Но надо же что-то делать, господа!» Невозможно было спокойно вставать утром, пить кофе, итти в минералогические и биологические кабинеты, измерять грани кристаллов, подсчитывать щетинки у гусениц, чорт знает что

еще!.. И знать, что под этим же серым небом в то же самое время умирают русские люди, может быть, решается судьба родной земли… Но что именно надо делать, всякий решал по-своему, на свой лад и для себя.

Внутренне ощущаемая необходимость побудила минералогов энергично действовать. На заседании физико-математического отделения Академии наук Вернадский огласил свой пламенный призыв принять участие в развитии производительных сил страны. Речь шла о самых первых шагах: об их начальном учете — «о выяснении наших об них знаний, определении той научной работы, которая не была для этого сделана, но должна быть сделана». Вернадский констатировал, что «наши знания об естественных производительных силах Российской империи крайне недостаточны, и совершенно никогда не были критически сведены и переработаны».

Вернадский не ограничился академической трибуной.

«Обладая огромными природными источниками сил, Россия находилась в такой экономической зависимости от Германии, — писал он, обращаясь к широкой читательской аудитории, — которая далеко выходит за пределы неизбежного и желательного экономического снабжения и экономического обмена с соседней культурной нацией. Война раскрыла глаза русскому обществу на размеры и характер этой зависимости, на ее проникновение во весь обиход нашей жизни. Едва ли можно сомневаться, что прежний порядок жизни не может сохраниться после войны, и должна начаться энергическая и последовательная борьба за улучшение нашего экономического положения. Эта борьба нелегка, она требует большого знания и большого труда. Она тем более трудна, что одним из следствий нашей зависимости явилось ослабление навыков и привычек, необходимых для самостоятельной работы в крупнейших областях техники и промышленности продуктов, которые доставлялись нам готовыми. Вместе с тем внимание общества не было в достаточной степени обращено на окружающую нас природу, которая является источником производительных сил в стране».

Конечно, послевоенные судьбы страны Вернадский мысленно определял, как всякий правоверный, и при том весьма правый буржуазный интеллигент, хотя бы куцей, но конституцией или, в лучшем случае, в плане парламентской буржуазной республики.

Но в его страстных выступлениях этого времени нас привлекает другое.

Большой, общепризнанный ученый выступал как оскорбленный сын своей родины. Он клеймил самодержавный порядок и плутократическую власть, которая затормозила

экономическую жизнь страны, подчинила ее вражескому контролю иноземных капиталистов, сдавила горло России ее технической зависимостью от зарубежных стран и в годы великих испытаний поставила родину безоружной под жерла вражеских пушек. Вернадский понимал неизбежность социальных перемен, хотя и не мог определить их глубины. Он видел переполненную чашу народного гнева. Наконец, — и это в данном случае для нас главное, — он выступал борцом за освоение великих богатств родной страны, за ее независимость от чужестранцев, за развитие ее производительных сил.

В этом и было положительное, прогрессивное значение тех его выступлений, отрывки которых мы здесь приводим.

«Война до очевидности для всех выяснила крайнюю неизученность России, — писал Вернадский. — Мы не знаем ресурсов нашей страны и до сих пор не сознавали, до какой степени это необходимо для правильно поставленной государственной политики, для государственной безопасности. Нельзя сказать, чтобы работа по научному обследованию производительных сил России не делалась; она непрерывно шла с начала XVIII столетия, когда толчок ей дала творческая гениальная воля Петра Великого. За это время сделана огромная работа, которую мы должны особенно ценить, если учесть, при каких вообще небольших материальных затратах она достигнута, в какой невероятной обстановке она исполнена. Однако в течение этих долгих десятилетий планомерная государственная деятельность в этом направлении по большей части отсутствовала. И когда наступили незабываемые нами лето и осень 1915 года, русское общество и здесь, как и в других областях, увидело неизбежную необходимость спешного исследования одновременно с необходимостью спешного использования. Приходится и изучать и действовать…»

Да, это были горькие и вместе с тем гневные строки. Горькие потому, что омертвлены были беспримерные богатства русской природы и скованы силы талантливого русского народа, сумевшего и в железных наручниках показать таившиеся в нем возможности, но не развернувшего их. Гневные потому, что они могли назвать — и называли! — имя виновников этого преступления. Бездарная государственная власть, царь, помещики, жандармерия, не спускавшая глаз ни с рабочего, ни с ученого, предприниматели, торговавшие Россией так же, как они торговали кожами, пенькой и льном…

Взвешивая ограниченные силы и возможности научной общественности, Вернадский и его единомышленники в Академии наук в качестве ближайшей, наиболее осуществимой

задачи выдвигали детальный учет «находящихся в распоряжении нашего народа и правительства естественных производительных сил страны». Второй задачей они видели исследование того, как эти силы должны использоваться и что надо сделать для того, чтобы они правильно тратились и неразумно не расточались.

Большая программа изучения производительных сил России, которую намечал Вернадский, имела одно уязвимое место, но это была подлинно ахиллесова пята: ни самому автору, ни кому бы то ни было из тех, кто его непосредственно окружал, не было доподлинно известно, кто должен осуществлять эту программу.

Напрасно взывал Вернадский к государственной инициативе — департаменты не блистали ею и раньше, глубокомысленно молчали и сейчас. Зато горячий отклик он нашел у научной общественности. Этим откликом явилось создание физико-математическим отделением Академии наук комиссии, перед которой были выдвинуты задачи «исследования таких производительных сил, которые до сих пор совершенно не исследованы и все знания о которых гадательны».

Такими гадательными оказались: во-первых, динамические силы — «белый уголь», водопады, энергия солнечных лучей и т. д.; во-вторых, естественные силы, связанные с растительностью и прежде всего леса; в-третьих, такие же силы, связанные с животным миром; в-четвертых, естественные силы земных недр.

Иначе говоря, неисследованными оказались все силы, какие только существуют в природе вообще, в пределах русского государства в частности.

Предложение о создании Комиссии для изучения естественных производительных сил России было воспринято академиками с облегчением и признательностью. Это был хоть какой-то выход из состояния томящей бездеятельности.

Комиссию по изучению естественных производительных сил России решено было образовать в самом широком составе, с привлечением многих деятелей ведомств и частных лиц. От академии, помимо Вернадского, в нее вошли: академик А. С. Фаминцын, А. П. Карпинский, Б. Б. Голицын, М. А. Рыкачев, Н. С. Курнаков, Н. И. Андрусов, профессор В. И. Палладии. К ним не замедлил примкнуть И. П. Павлов. Это было блистательное созвездие крупнейших научных имен.

А верное себе царское правительство больше всего — больше немцев, во всяком случае! — продолжало бояться какой бы то ни было, даже либерально-буржуазной, самодеятельности, под прикрытием которой могла бы завестись скрытая крамола. Существование комиссии было санкционировано с величайшей неохотой. Ей нечего было и думать высовывать свой нос за

пределы академии. Официально в ее услугах никто не нуждался. При всяком удобном случае ей недвусмысленно давали это понять.

Так, например, 31 марта 1915 года академическое отделение физико-математических наук, по инициативе В. И. Вернадского, обратилось в Министерство торговли и промышленности с предложением организовать силами Геолого-минералогического музея изучение возможностей отечественного производства висмута.

Вернадский писал с возмущением по этому поводу в своей докладной записке, что дело снабжения мирового рынка висмутовыми препаратами находится в руках трестов, разделивших его между собой. Ссылаясь на сведения, опубликованные американским геологическим комитетом, он сообщал, что все источники висмута находятся в руках пяти компаний, заключивших между собой союз. Одна из них — английская, четыре других — саксонские. Области каждой из них ограничены, и они вытеснили всех конкурентов в пределах данного района. Такой порядок Вернадский считал «совершенно для нас нежелательным». Монополистам благоприятствует ограниченность висмутовых месторождений в земной коре, но Вернадский указывал, что уже начинает приобретать серьезное значение попутная добыча висмута при извлечении золота, серебра, свинца и меди. «Вероятно, и при добыче золота и меди в России безвозвратно растрачиваются по непониманию огромные его количества. К сожалению, русские золотые и медные рождения, не говоря о ничтожных все еще разработках у нас серебряных и свинцовых тел, на висмут совершенно не испробованы…»

Докладывая об этом в Академии наук, Вернадский закончил свою речь пожеланием, чтобы ответ был получен по возможности быстрей. Ответ действительно не задержался и ни в какой мере не отличался от всех иных откликов правительственных кругов, которые в разное время и по разным причинам вызывала инициатива, проявляемая русскими учеными.

Управляющий Министерством торговли и промышленности князь В. Н. Шаховской не позже чем через шесть дней сообщил Академии, что «ввиду значительного сокращения ассигнований на производство горных и геологических исследований в настоящем году, по случаю войны… не представляется возможным ассигновать в распоряжение Академии наук какие-либо суммы для проектируемых исследований висмутовых руд в России…»

Дело, конечно, на этом не остановилось, но и далеко не

пошло. Искали и находили случайные и мизерные средства, обращались к частным пожертвованиям. На какие-то суммы, числившиеся за химической лабораторией, Н. С. Курнаков послал своих помощников искать йод в водах, сопровождающих выход нефти. Л. В. Писаржевскому удалось оборудовать маленькое суденышко для добывания того же йода из морских водорослей. Д. С. Белянкин поехал на Урал изучать месторождения корунда; А. Е. Ферсман обследовал месторождения каолинов, необходимых для изготовления огнеупорных изделий. Ведь до войны не только брусчатку для замощения площади перед Большим театром ввозили из Швеции, простой кремень, требующийся для шаровых мельниц, — из Дании, чистый кварцевый песок для белого стекла — из Фонтенебло (в окрестностях Парижа), но и простую глину для изготовления, например, стекольно-варочной посуды ввозили из Германии.

Перед комиссией по изучению производительных сил России открывался необозримый простор деятельности. Эта широта устремлений по началу несколько сбивала создателей комиссии. Они исходили из верной мысли, что наука нераздельна, и поэтому стремились вовлечь в работу представителей возможно большего количества отраслей знания и техники, упуская, однако, из виду, что наука не только нераздельна, но и безбрежна. Поэтому из бесконечного числа ее задач можно и должно было выдвинуть в первую очередь главнейшие. Но в этом выборе ученые были лишены основного инструмента — критерия практики.

Комиссия по изучению естественных производительных сил России плыла по воле волн. Цель, которую для нее с общего согласия наметил Вернадский — составление инвентарных списков природных российских богатств, расплывалась в туманной дали. Не было в этой работе ни границ, ни сроков, и решали ученые, собственно говоря, без тех, которые считали себя хозяевами. Эти «хозяева» были заняты яростной грызней вокруг армейских поставок. Вагонами отправлялись на фронт гнилые шинели, сапоги на картонной подошве, прогорклая мука. На такое канительное дело, как разведка и разработка недр, господа российские капиталисты поглядывали с откровенной опаской: кому была охота зарывать капитал в землю! О завтрашнем дне не загадывали, сегодня добыча сама шла в руки, только не зевай!

Немногое изменилось после создания Комиссии по изучению естественных производительных сил России. В сущности, все ее участники продолжали работать на свой страх и риск. Совместная их деятельность протекала оживленно, но протоколы ученых собраний отличались большой пестротой. Учтивые седовласые

академики дружно сходились на заседания, слушали, не перебивая, и выносили однотипные вежливые решения, которые скреплял ученый секретарь комиссии А. Е. Ферсман: «Благодарить докладчика за интересное сообщение». Интересным оказывалось без изъятия все, что несли сюда ученые доброхоты.

Здесь слушали, к примеру, в числе других, ботаника Р. Э. Регеля, который, вероятно, помнил наизусть, какая травинка и где произрастала в Ботаническом саду академии на протяжении последних ста лет. Он извещал собрание, что некоторые виды аптекарской ромашки, некогда завезенные в Россию как чужеземная редкость, с легкомысленной помощью ветра давно убежали за ограду ботанических грядок и успели рассеяться чуть ли не по всей стране. Между тем фармацевты до сих пор их не признают, отчего проистекает немалый ущерб для аптечного дела. Заслушав, положили: благодарить докладчика; рекомендованную же им ромашку присовокупить к прочим лечебным.

Академик М. А. Рыкачев огласил здесь записку об исследовании двигательной силы ветра. «Мне известно, — писал он, — что применением ветра для накачивания воды пользуются с успехом». Заслушав, решили: сказанный успешный опыт обнаружить; а обнаружив, распространить.

А. А. Твалчрелидзе предлагал вниманию уважаемого собрания свои скромные розыски по части размещения в России месторождений сукновальных глин. Внимали и ему, ибо, если надо изготовлять ежегодно сотни тысяч солдатских шинелей, то и добрая сукновальная глина окажется не безделкой. Кстати сказать, не справились и с шинелями! Руководивший Всероссийским земским и городским союзом князь Львов (впоследствии незадачливый глава Временного правительства) сумел организовать по своему ведомству в намеченном объеме единственное лишь производство… рогож[28]. Что касается шинелей, то из-за нехватки своего плохонькое суконце для них ввозили из Англии.

Но хотя много сил и внимания было истрачено на подобные частности, с которыми можно было бы не так спешить, в недрах маленькой Комиссии по изучению естественных производительных сил России крепли важнейшие новые направления научной мысли, питаемые заботой о развитии производительных сил родной страны.

В незаметных по началу работах Николая Семеновича Курнакова и его учеников, исследовавших соляные богатства России, зародилось одно из основных — экспериментальных — направлений геохимии. Оно развивалось параллельно

теоретическим исследованиям Вернадского и Ферсмана, с тем чтобы впоследствии слиться с ними и лечь краеугольным камнем всего обширного здания новой науки — химии Земли.

Курнаков развил менделеевский прием изучения зависимости между составом раствора и его свойствами. Он распространил эти исследования на «твердые растворы», какими являются, например, сплавы металлов, ввел в круг наблюдений исследователя такие их свойства, как электропроводность, твердость, вязкость и другие. Это открыло возможность, пользуясь специальными диаграммами «состав-свойство»[29], устанавливать чрезвычайно тонкие различия в превращениях вещества. В работах Солевого отдела Комиссии по изучению естественных производительных сил России этот новый метод исследования, который Курнаков назвал «физико-химическим анализом», был впервые применен на практике.

На необозримых просторах Арало-Каспийского и Черноморского бассейна, среди разбросанных по берегам этих морей соляных озер, лиманов и заливов выделяется один, недаром названный теперь жемчужиной Каспия. Это единственный в мире по своим богатствам залив Кара-Богаз-Гол, что означает Черная пасть. Эта «пасть» на протяжении столетий поглощала избыточное количество солей из вод Каспийского моря.

Курнаков перенес на Кара-Богаз-Гол свои исследования естественных процессов солеобразования. В этих исследованиях метод физико-химического анализа полностью подтвердил свое могущество. Курнаков построил свои знаменитые диаграммы, с помощью которых установил «поля кристаллизации» различных солей. Диаграммы указывали границы устойчивого кристаллического состояния каждой из солей и, таким образом, точно указывали, при каких условиях можно получить нужную соль в чистом виде. Нанося на диаграммы пути кристаллизации различных солей и сравнивая их между собой, исследователь сразу получал ясное представление о том, как будет протекать кристаллизация при испарении вод озер, в которых в определенной пропорции растворены различные соли.

Что касается Кара-Богаз-Гола, то знаменитые курнаковские диаграммы показывали, что при испарении вод этого залива при 25 градусах первой солью, которая начнет выделяться в кристаллическом виде, будет хлористый натрий, то-есть обыкновенная поваренная соль. Но если температура понизится до 5,5 градуса, то в этих условиях первой начнет выделяться глауберова соль[30]. Эта соль, известная под названием мирабилита, что значит «удивительная», поразила воображение

окрестивших ее таким образом естествоиспытателей прошлого своей способностью превращаться в кристаллы зимой и с легкостью «таять», растворяясь в воде, с наступлением тепла. По зимам огромные массы мирабилита выбрасываются волнами на берег залива. Летом же под лучами жаркого солнца кристаллы мирабилита разрушаются, отдавая в атмосферу входящую в их состав воду (десять молекул на каждую молекулу сульфата). Таким образом, на берегах залива непрерывно образуются залежи драгоценнейшего промышленного сырья — безводного сульфата натрия, из которого можно получать соду, металлический натрий, силикат натрия и ряд других химических продуктов.

В заводских условиях сульфат натрия обычно изготовляется из поваренной соли и серной кислоты. Для этого строятся дорогостоящие заводы.

Курнаков, вооруженный методом физико-химического анализа, нашел способы управлять жизнью этого поразительного, постоянно возобновляемого природой месторождения редчайшего минерала.

Другое важное научное направление, также тесно связанное с деятельностью Комиссии по изучению естественных производительных сил России, продолжало развиваться в работах В. И. Вернадского и А. Е. Ферсмана. На одном его этапе, относящемся к описываемому времени, хотелось бы остановиться подробнее.

Разрабатывая основы создаваемой ими новой науки — геохимии, исследователи впервые предприняли интереснейшую попытку осветить земные недра прожектором величайшего теоретического завоевания современной химии — Периодического закона Менделеева.

Как уже было сказано, Вернадский и Ферсман пришли к мысли о том, что основным объектом изучения химической жизни земной коры должны стать отдельные элементы, еще конкретнее — атомы простейших земных веществ. Периодический закон Менделеева предельно ясно, четко и просто представлял взаимную связь всех атомов в природе.

Как мы знаем сейчас, химические свойства элемента зависят от числа электронов в его атоме и оказываются чрезвычайно близкими у элементов, у которых сходно строение внешней электронной оболочки. Каждая клетка периодической системы содержит один химический элемент с определенными природными свойствами (или, как мы знаем сейчас, несколько химических, не отличимых один от другого сортов, «изотопов», этого же элемента). Закон связи между всеми этими разнородными атомами, выраженный в таблице элементов,

должен был, несомненно, стать важнейшим орудием исследования минералогов и геохимиков.

Но не тот ли самый закон, который вскрывает сходства и различия в свойствах атомов и соответственно определяет их место в системе, — не он ли определяет поведение, а в конечном счете и распределение элементов в земных недрах? А если так, то великую менделеевскую таблицу нужно сделать самым важным орудием, при помощи которого человек будет открывать полезные ископаемые! Так мыслили Вернадский и Ферсман.

И разве стихийно не угадывались эти законы за много тысячелетий до нашего времени, когда человек впервые стал обращать внимание на минералы?! В одних случаях, как он наблюдал, вместе встречаются олово, медь и цинк, в других местах — золото и драгоценные камни; в третьих — глина и полевые шпаты, из которых можно делать фарфор и фаянс.

Еще алхимики, продолжая накопление фактов, хорошо знали, что сверкающие кристаллы свинцового блеска в жилах земли дружат и встречаются вместе с блестящей обманкой цинка, серебро следует за золотом, а медь часто встречается вместе с мышьяком. С развитием горного дела эти признаки стали уточняться. В рудниках создавались основные начала науки, выяснявшей, какие вещества встречаются в природе вместе и в каких условиях. Неизвестны были лишь законы, которые заставляют накопляться те или иные элементы в одних местах земли и рассеиваться в других. А ведь это и был один из самых острых и практически значимых вопросов горного дела. Наука должна уметь находить места, где скапливаются промышленно важные металлы. Задача нарождающейся геохимии — вооружить искателей металлов и камней менделеевской таблицей как верным компасом в поисках нужных человеку природных веществ.

Вглядитесь в нее, призывали Вернадский и Ферсман разведчиков недр, проследите за судьбой девяти металлов — железа, кобальта, никеля и шести металлов платиновой группы, которые занимают ее середину. Их месторождения — в далеких глубинах земных недр, Только тогда, когда вздымаются горные хребты, а воды в течение миллионов лег размывают их вершины, как у нас на Урале, обнажаются эти глубинные зеленые породы — носители железа и платины. Эти элементы являются не только центральным местом менделеевской таблицы, но вещества, ими образованные, лежат в основании и слагают наши горные хребты.

Перейдите к тем металлам, которые называются тяжелыми и занимают в таблице Менделеева большое поле направо от никеля и платины. Эти металлы — медь и цинк, серебро и золото, свинец

и висмут, ртуть и мышьяк — встречаются всегда вместе, и искать их надо в ветвящихся системах рудных жил, распространившихся в свое время из мощных очагов прорвавшейся кверху магмы.

Влево от центра таблицы Менделеева располагаются те металлы, которые образуют драгоценные камни и соединения металлов бериллия и лития; это те редкие элементы, которые собираются в последних выжимках гранитных массивов, в мощных пегматитах гранитных тел.

Еще дальше влево и вправо на таблице находятся элементы, входящие в состав соляных месторождений: соляных озер, морей и океанов, скоплений каменной соли; это те элементы, которые образуют соли брома, хлора, иода, натрия, калия и кальция.

А если посмотреть на крайнюю правую верхнюю часть таблицы, мы увидим, что здесь группируются основные элементы воздуха: азот, кислород, водород, гелий и другие благородные газы. В крайнем левом верхнем углу — литий, бериллий и бор. Они напоминают о летучих частях гранитных массивов, где образуются красивые драгоценные камни, розовые и зеленые турмалины, яркозеленые изумруды и фиолетовые кунциты.

В воображении, в мечтах исследователей, сквозь решетку Периодической системы химических элементов прорисовывались пышущие жаром промышленные печи, потоки расплавленной стали, испарения перегонных кубов химических заводов, удобрения для полей.

А в действительности?..

На заседании Петроградского общества испытателей природы В. И. Вернадский выступил с докладом, заключительную часть которого посвятил знаменательным выкладкам[31].

Из 89 химических элементов человечество сознательно утилизирует и добывает продукты из 61 химического элемента.

Вернадский показывал, как быстро расширялось применение элементов в новейшее время. Древний человек употреблял 19 элементов. До XVIII века употреблялись 25 элементов. XVIII век дал ничтожное увеличение до 27 элементов. В XIX веке количество используемых элементов сразу поднялось до 50. И, наконец, в XX веке человечество подошло к использованию шестидесяти одного элемента.

«Едва ли может случиться, чтобы в Российской империи не было значительных, имеющих практическое значение, скоплений какого-нибудь элемента», — заявлял Вернадский. Законы распространения химических элементов в земной коре очень сложны и их химические области, то-есть области, где они встречаются в больших количествах, чем валовое среднее их нахождение в земной коре, очень разнородны и разнообразны Для

каждого элемента существует несколько типов химических областей.

В связи с этим, указывал Вернадский, надо обратить внимание на размеры нашей страны. Она равна почти целому континенту и геологически представляет своеобразную и крайне запутанную, но бесконечно богатую мозаику.

Тут он переходил от радужных утверждений к тревожным.

Между тем из 61 химического элемента в России добывалось в 1916 году всего 30[32], то-есть чуть более половины, причем некоторые — вольфрам, индий, никель, фтор — стали добываться только во время войны, под влиянием происшедшей мобилизации промышленности.

30 элементов привозилось извне, а до 1916 года привозились соединения 34 элементов, то-есть значительно более половины.

К этому надо добавить, что использование очень многих элементов практически было совершенно ничтожным. Только 17 химических элементов использовалось в России «в количествах, хоть несколько отвечающих имеющимся в ней запасам».

«Война раскрыла перед нами всю тяжесть обстановки иноземного засилья, — повторял Вернадский взволновавшую его мысль, подкрепляя ее жестокими примерами из области его науки. — Государственная власть не являлась охраной в этом смысле, и при переводе наших богатств в полезную энергию главная часть этой последней уходила от нас и увеличивала силы наших врагов».

Эти утверждения Вернадского многократно усиливает и табличка, опубликованная Ферсманом в издаваемом им «Бюллетене Комиссии сырья», и хроника деятельности самой комиссии.

Нужно пояснить, что Ферсман, который не мог истратить весь свой пыл на исполнение обязанностей ученого секретаря академических собраний, создал параллельно академической комиссии собственную организацию такого же рода. Во второй половине ноября 1915 года под его председательством начала функционировать «Комиссия сырья». Местопребыванием ее была скромная мансарда в одном из частных домов Верховского переулка. Юридически же комиссия входила в существовавший в то время в Петрограде «Комитет военно-технической помощи объединенных научных и технических организаций». Этот пышный титул был присвоен еще одной маленькой группе добровольцев — ученых и инженеров. Были среди них бессребреники, пламенные энтузиасты, отдававшие здоровье, а некоторые и жизнь в странствованиях за сырьем, в снаряженных на гроши экспедициях, напоминавших скорее партизанские

розыски. И точно так же, как это имело место в отношении общеакадемической комиссии, никто кругом не мог взять в толк, чего, собственно, хотели эти ученые-чудаки.

Поскольку они никак не могли влиять на ажиотаж вокруг военных заказов, на них попросту никто не обращал внимания.

А собираемые ими факты были поистине вопиющими. Их нельзя назвать иначе, как сигналами бедствия. Особый интерес в этом отношении представляет опубликованная Ферсманом табличка. Она характеризовала уже не степень использования, что анализировал в приведенном выше сообщении Вернадский, а уровень изученности сырья, необходимого для добывания жизненно важных химических элементов. В этом смысле она тоже являла собой своеобразный итог хозяйничанья капитализма в старой России, определяя, в частности, и степень использования капиталом его собственной науки.

Вот эти горькие цифры:

Из 30 элементов, соединения которых добывались в 1915 году, в России сколько-нибудь достаточные запасы руды были известны только для 9; были известны, но не изучены для 14, и совсем не известны для 7.

Из 12 элементов, которые добывались в малых количествах, руды были известны для 6, для двух — вероятны, но не известны, и для остальных не известны вовсе. К числу элементов, нахождение которых в промышленных масштабах вообще бралось под сомнение, относились гелий, калий, никель и кобальт.

На заседаниях ферсмановской «Комиссии сырья»[33] в числе многих других обсуждался вопрос о возможности быстрого налаживания работ химических лабораторий. В списках фирм, поставлявших для них реактивы до войны, значились исключительно немецкие фамилии. И с первых же дней войны снабжение их реактивами практически прекратилось.

На приглашение Комиссии принять участие в ее работах откликнулось восемь лабораторий[34].

Этой восьмеркой крохотных исследовательских ячеек исчерпывался список действующих химических лабораторий военного Петрограда. Они должны были практически решать огромную задачу восстановления снабжения страны химическими реактивами.

В лаборатории Докучаевского почвенного комитета были разработаны способы приготовления одного из важных лабораторных реактивов: молибденово-кислого аммония и некоторых других. Возник вопрос об их производстве. Для этого понадобилась молибденовая руда Комиссия кинула клич по всей России с просьбой о предоставлении ей хотя бы мешка этой руды.

Не нашлось и мешка! И это не вымысел, а быль, удостоверенная ссылками на опубликованные Ферсманом отчеты Комиссии[35].

В декабре 1915 года горный инженер Зикс выразил свое согласие представить в распоряжение Комиссии 5–6 пудов молибденовой руды из месторождения Восточной Сибири. Однако по причинам, оставшимся неизвестными, господин Зикс пересмотрел свое намерение, и обещанной руды от него получить не удалось.

Комиссия атаковала телеграммами горного инженера Беляева, жившего где-то в Забайкалье. Беляев сообщил, что он всей душой готов был бы выступить по призыву Комиссии на спасение российской державы в ее нужде в молибденовых реактивах, но шутка ли добыть несколько пудов молибденовой руды в зимнее время! Это выходило за пределы скромных возможностей горного инженера Беляева.

Отрицательный ответ был получен и от горного инженера Кузнецова из мест, тоже достаточно далеких.

Попросту не ответило на телеграммы Комиссии акционерное общество «Поппель и Озмидов» в Приморье. У фирмы были свои заботы…

Наконец из очередного полугодового отчета Комиссии стало известно, что кризис, который переживала страна, благополучно разрешился «благодаря любезному пожертвованию полковником М. Ф. Жуковским-Волынским 25 фунтов почти чистого молибденита (дальше следовало название месторождения), обеспечивших возможность в ближайший срок получения до одного пуда реактивов».

А вот несколько штрихов из истории розысков вольфрама.

Начнем прямо с эпилога этой печальной истории. Он содержится в воспоминаниях славнейшего русского кораблестроителя, «адмирала корабельной науки» академика А. Н. Крылова.

«Мне предстояло к 8 часам, — рассказывал А. Н. Крылов об одном из своих приездов в Петроград, — быть на заседании Комиссии естественных производительных сил при Академии наук Председательствовал А Е. Ферсман, ученый секретарь Комиссии, пока профессор. Член Горного совета, тайный советник Богданович делал доклад «О месторождениях вольфрама», который есть в Туркестане и на Алтае. Для изучения туркестанских руд надо снарядить туда экспедицию, испросив на нее 500 рублей. Про вольфрам же на Алтае он промолчал.

— Кому угодно высказаться по поводу доклада Карла Ивановича? — спросил Ферсман.

Я попросил слова.

— Насчет туркестанских рудников дело обстоит весьма просто — вот 500 рублей, — и, вынув бумажку с портретом Петра, передаю ее Ферсману. — С Алтаем дело сложнее. Карл Иванович не указал, что рудники находятся на землях великих князей Владимировичей[36] Вольфрам — это быстрорежущая сталь, т. е. более чем удвоение выделки шрапнелей. Если где уместна реквизиция или экспроприация, то именно здесь: не будет шрапнелей — это, значит, проигрыш войны, а тогда не только Владимировичи, но и вся династия «к чортовой матери полетит!»

Именно так и было мною сказано.

Карл Иванович не знал, куда деваться. Ферсман перешел к следующему вопросу, не углубляя предыдущего»[37].

Через несколько месяцев на страницах своего крохотного журнальчика[38]. Ферсман постарался «углубить вопрос», уже прямо говоря о недооценке роли науки, о пренебрежении к насущнейшим нуждам народа, о равнодушии к судьбе раненых в боях с врагом как о преступлениях, в числе других приведших старый режим к падению. Во всем этом было, однако, пол-правды.

Не потому старый строй был плох, что отдельные слуги его творили преступления. Он не мог не быть в основе своей преступным, ибо такова была сущность царизма, который был средоточием наиболее отрицательных сторон империализма. Он был нищ и растленен духовно, так как единственной мерой ценности всех вещей для него была их рыночная цена; он был безумен, так как им управлял только один закон жизни — закон барыша; он переступал, не задумываясь, через миллионы человеческих жизней, так как он бесчеловечен по самой природе своей. И он должен был пасть, потому что был обречен законом общественного развития, который сильнее его.

VII. ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Пуста в Кареле сторона,
Безмолвны Севера поляны;
В тиши ночной, как великаны,
Восстав озер своих со дна,
В выси рисуются обломки —
Чуть уцелевшие потомки
Былых, первоначальных гор.
Но редко человека взор
Скользит, заходит в их изгибы.

Федор Глинка

В ясную ночь летом 1920 года три человека покинули станцию Имандра Мурманской железной дороги, где дремал трубастый паровозик с тремя вагонами, превращенными в походное жилье. Они направились к горе Маннепахка. Эти трое — геологи — входили» в состав правительственной комиссии, по горячим следам[39] обследовавшей «Мурманку». Дорога с трясущимися мостиками, условными станциями была сметана на живую нитку; специальный состав, остановившийся в Имандре, шел по ней из Петрограда с большой опаской.

Дым из вагонных печек вздымался к небу прямыми, расширяющимися столбами. Летняя ночь за Полярным кругом была согрета розовыми отсветами.

В чуткой, напряженной тишине гулко раздавались каждый шаг и слово.

Невысокий А. П. Карпинский, несмотря на свои преклонные годы, не раз обгонял своих молодых спутников — А. Е. Ферсмана и А. П. Герасимова. Поднявшись на гору, все трое остановились, предаваясь созерцанию. «…Перед нами расстилались громадные хребты, дугами уходившие на восток, так мало напоминавшие имевшиеся карты и описания, — рассказывал впоследствии А. Е. Ферсман о своем первом впечатлении о крае, который оказался так тесно связанным с его дальнейшей жизнью в науке. — Совершенно непонятны были высоты на юге, где на наших картах были нарисованы низины, — целый новый, совершенно неведомый горный мир открывался на западе. Перед нами была девственная природа Кольского полуострова, по прозорливому

замечанию академика Чернышева, так долго ожидавшая тех пришельцев, которые пробудят ее к новой жизни».

На обратном пути Карпинский и Ферсман усердно собирали камни.

— А это что за диковинка, дружок? — то и дело обращался к Ферсману Карпинский, и Ферсман с глубочайшим удивлением признавался, что даже он, достаточно опытный исследователь, видит эти минералы впервые.

Надо непременно побывать здесь еще раз!

— И не один раз! — с жаром восклицал Карпинский. — Не получим ли мы здесь вторых Ильмен?

И загадочные хребты, и лесистые низины, и неведомые камни в речных размывах — все это имело прямое отношение к поручению, ради которого трое исследователей проникли в эту глушь. Они должны были оценить малоисследованные природные богатства края и определить в связи с этим судьбу самой северной железнодорожной магистрали России — «Мурманки». К участию в этой работе Ферсмана привлек Карпинский.

Ферсман впервые встретился с Карпинским в 1913 году. Не без волнения и смущения, по собственному признанию, ожидал он, молодой ученый, встречи со знаменитым геологом.

Выдающийся ученый — человек с молодой душой, — Карпинский в двадцатые годы сыграл в жизни Ферсмана значительную роль.

Разноликой жизнью жил Петроград, разные силы действовали на Ферсмана в эти годы. Он видел брожение умов, вслушивался в ожесточенные споры растерявшихся интеллигентов и стремился найти свое место в новом мире, определить свою роль в происходящем.

В нетопленных высоких комнатах некогда богатых петербургских квартир, где к столу подавались котлеты из картофеля с шелухой, но полы попрежнему натирались до зеркального блеска, собирались горные инженеры с холеными бородками. Сцепив пальцы от ненависти, вполголоса — прислуга стала ненадежной! — рассуждали о том, подаваться на Дон или в Сибирь или здесь дожидаться скорого конца большевиков. Иностранные резиденты ткали нити вредительских заговоров, а пока, до лучших времен, и те и другие оседали в Геологическом комитете.

Грея руки у камелька, растопленного книгами, горные деятели шептались о безумии Карпинского и Ферсмана, которые в это нелепое время, когда «гибли все ценности культуры», хлопотали — как бы вы думали, о чем? — об изучении минерального сырья и производительных сил страны. Какая

профанация «настоящей» минералогической работы!

Нужно сказать, что в какой-то мере и Ферсман был «… оглушен могучим крахом старого, треском, шумом, «хаосом» (кажущимся хаосом) разваливающихся и проваливающихся вековых построек царизма и буржуазии…»[40]

Он уходил от злобной и трусливой болтовни людей, столь недавно кормившихся со стола этой самой буржуазии и служивших ей верой и правдой, с тем неприятным ощущением, с каким когда-то выбирался из глухой таежной чащобы: липкая паутина обволакивает лицо, и, прежде чем итти дальше, нужно смахнуть эти клейкие нити. Но о том, что и сам Ферсман все же не избежал метаний, свидетельствует предисловие к первой выпущенной им после революции книге «Самоцветы России».

«В темные, казалось, безнадежные дни русской действительности, — так начинал он ее в начале незабываемого 1919 года, — пытался я уйти в мир прекрасного камня. Я хотел увлечь в него подальше от житейских забот своих друзей — друзей камня, и в ряде бесед раскрывал богатство России самоцветами и цветными камнями. Подобно красоте благоухающих цветов, красоте линий и форм, созданных творческим гением человека, я видел в камне заложенные в нем элементы красоты и гармонии, и мне хотелось извлечь сырой неприглядный материал из недр земных и на солнечном свете сделать его доступным человеческому созерцанию».

Но разве можно было уйти от действительности, когда эта действительность была революцией? И куда уйти? В мир камней? Но ведь всего лишь несколько лет назад и он сам и его учитель Вернадский с горечью говорили о том, что мир камней, мир великого богатства земли русской, оказался под ржавым многопудовым замком, а ключ от него зажат в лапах нерадивых и хищных хозяев, ныне изгнанных всенародной властью.

Однако даже крутые повороты истории не сразу меняют людей. Ферсман — эстет, изысканный любитель минералогических редкостей и драгоценных безделок и Ферсман — страстный искатель российских минеральных кладов, нужных его Родине, его народу, шагнул в будущее со всем грузом своего неизжитого прошлого, со всеми неразрешенными противоречиями и вместе с тем с жадным любопытством ко всему новому, что открывалось перед его глазами на гигантской исторической арене.

Рабочие громили немилую и ему жизнь. Бригады рабочего контроля охватывали созданные в период войны «особтопы», «петопы», «москваметы». И ему ли было жалеть эти гнезда хищников, коварно ломавших спицы маленькой тележки

Комиссии по изучению естественных производительных сил России, которую с таким трудом во время только что отгремевшей войны налаживали он и его ученые друзья! Новая власть даже в огне битв гражданской войны уже обращалась к науке с призывом помочь строительству новой жизни, помочь пробудить дремлющие в земле богатства, разумно разместить новые заводы, осветить электрическими огнями страну, сделать науку всенародным достоянием.

Казалось бы, чего ему колебаться! Но, подобно многим своим собратьям по науке, литературе и искусству, он не успел еще научиться жить с народом. Он не имел в руках идейного компаса, который мог бы направить его сразу по прямой и единственно правильной дороге. Он не успел еще зажечься той светлой верой в будущее, что вела безвестных героев на штурм Зимнего дворца, в атаки против чужеземных интервентов, заставляла их жертвовать жизнью.

Он и верил и не верил в новую, еще не понятую им жизнь и не мог еще оценить по достоинству глубокий смысл и значение великих событий, происходивших у него на глазах. Не хватало веры, не хватало знаний — новых знаний! Тем, кто призван был учить других, приходилось самим учиться с азов трудной и непривычной для них политической грамоте.

Отвечая на обращение народного комиссара по просвещению 24 марта 1918 года, президент Академии наук А. П. Карпинский заявлял о готовности ученых работать вместе с Советским правительством по его заданиям. Карпинский писал, что среди ученых под влиянием жизни сложилось твердое убеждение о необходимости тесного объединения «чистой науки» с техникой и прикладными знаниями. «…Для всякого ученого в настоящее время ясно, — писал он, — что подобное тесное общение плодотворно для обеих сторон и является истинным залогом настоящего глубокого использования сил природы и сил человека для создания новой, улучшенной во всех отношениях жизни»[41].

Но как туманны были для ученых идеалы этой жизни! Велик был старый груз, мешавший науке плодотворно развиваться и занять сразу достойное место в строительстве новой жизни. О тяжести этого груза свидетельствовали заключительные строки письма. Октябрьская революция рассматривалась в нем, как «взрыв», якобы мешающий «развивать настоящую преемственность, которая одна может явиться надежным залогом жизненного творчества». В этих словах наличествовало явное непонимание исторического значения Октябрьского переворота в жизни страны. И непонимание это было глубоким…

Академия должна была бы начать с разработки плана

широких научных обобщений в целях хозяйственного возрождения страны, с координации научных сил вокруг ведущих народнохозяйственных проблем. Но такая прямолинейная и грандиозная постановка вопроса, которая подразумевалась во всех обращениях, ошеломила маститых ученых, а новизна и масштабы задачи смутили их. Они не сразу почувствовали, что наука освобождена революцией от капиталистических пут, с ее дороги убраны социальные и административные рогатки. Отныне она смеет и должна дерзать, ибо революция требует работы, достойной пробужденного народа.

Но ученые еще мыслили прежними масштабами, и мысль их витала в кругу привычных вопросов. Даже А. П. Карпинский, одним из первых вставший на путь сотрудничества с советской властью, возможные решения определял в ограниченных рамках оставшихся нерешенными проблем дореволюционных лет.

«Долголетний рабочий опыт, — говорилось в ответном письме Карпинского, — убеждает Академию в необходимости начинать с определенных реальных работ, расширяя их затем по мере выяснения дела»[42].

Под «реальными работами» А. П. Карпинский разумел в первую очередь именно те разрозненные и ограниченные начинания Комиссии по изучению естественных производительных сил страны, с которыми мы уже отчасти познакомились, с некоторыми дополнениями, вставленными нерешительно руками ученых.

Академия не смогла дать плана работ, в котором бы предусматривалось широкое научное обобщение всех народнохозяйственных проблем. Такой план дал ученым сам Владимир Ильич Ленин. Ленинский «Набросок плана научно-технических работ», относящийся именно к этому периоду — к весне 1918 года, — это не только первый документ председателя Совета Народных Комиссаров, адресованный Академии наук, но и первый ленинский документ перспективного социалистического планирования.

Владимир Ильич писал:

«Академии Наук, начавшей систематическое изучение и обследование естественных производительных сил[43] России, следует немедленно дать от Высшего совета народного хозяйства поручение образовать ряд комиссий из специалистов для возможно более быстрого составления план-а реорганизации промышленности и экономического подъема России.

В этот план должно входить: рациональное *размещение* промышленности в России с точки зрения близости сырья и возможности наименьшей потери труда при переходе от

обработки сырья ко всем последовательным стадиям обработки полуфабрикатов вплоть до получения готового продукта.

Рациональное, с точки зрения новейшей наиболее крупной промышленности и особенно трестов, слияние и сосредоточение производства в немногих крупнейших предприятиях.

Наибольшее обеспечение теперешней Российской Советской республике (без Украины и без занятых немцами областей) возможности *самостоятельно* снабдить себя *всеми* главнейшими видами сырья и промышленности.

Обращение особого внимания на электрификацию промышленности и транспорта и применение электричества к земледелию. Использование непервоклассных сортов топлива (торф, уголь худших сортов) для получения электрической энергии с наименьшими затратами на добычу и перевоз горючего.

Водные силы и ветряные двигатели вообще и в применении к земледелию»[44].

Ленинский набросок плана работы Академии наук, который лег в основу ее перестройки[45], перенес работу Комиссии не в новый год, а в новый век, — так разительно изменилась суть ее деятельности. Такую громадную — для того тяжелого времени, — поразительно мощную поддержку получили ее участники [46].

Академия тотчас почувствовала действенность правительственного решения.

На 1918 год Наркомпрос утвердил общую сумму расходов Комиссии по изучению естественных производительных сил страны в размере 780 тысяч рублей. А уже в июле 1918 года, проверив расходование ранее отпущенных сумм, Совет Народных Комиссаров утвердил сверхсметный кредит Академии наук на первое полугодие в сумме двух с лишним миллионов рублей. В этом же году был положительно решен вопрос о судьбе гидрографической экспедиции по изучению Северного Ледовитого океана. Специальные средства были отпущены для организации и проведения работы по изучению радио. Значительную поддержку получили исследования, подводившие научную базу под производство связанного азота.

Немалую роль в определении дальнейшего жизненного пути А. Е. Ферсмана сыграло то обстоятельство, что материальные привилегии в виде ли частого в среде геологов соучастия в капиталистических прибылях, в виде ли иной продажи своих знаний никогда не имели для него значения. В то время как стан врагов революции был ему далек и чужд, его влекли к себе и действовали на него своим примером люди, которых он привык на протяжении многих лет беспредельно уважать и считать для себя образцом в творчестве и в жизни. Ближе всего в то время он

стоял к Карпинскому. Мудрый старец сохранил среди всеобщей растерянности российской интеллигенции ясность мысли и твердость решений. Первый президент Академии наук Карпинский, вместе с Вернадским и Крыловым, подписал представление Ферсмана в академики, руководствуясь не только признанием научных заслуг молодого ученою, который был совсем недавно избран профессором, и то лишь Бестужевских женских курсов. Карпинский надеялся на его активную помощь в осуществлении своего искреннего стремления побудить Академию наук честно сотрудничать с рабоче-крестьянской властью.

Рядом с Ферсманом был и Алексей Николаевич Крылов, второй его «академический крестный отец» — «флота генерал-лейтенант», который летом 1919 года, в обстановке враждебного саботажа почти всех своих коллег, взял на себя руководство Военно-морской академией и прочел первые лекции по математике первым советским курсантам. Некоторые из этих курсантов ныне адмиралы.

Избрание Ферсмана действительным членом Академии наук было единогласным.

Доверие обязывает…

Уход «в мир прекрасного камня» не состоялся.

Исполняя поручения Академии наук, Ферсман с жаром обратился к своей прежней деятельности в Комиссии по изучению естественных производительных сил России. Это была одновременно и его первая школа советской работы.

Из сообщения Ферсмана в № 1 журнала «Наука и ее работники» за 1921 год мы узнаем, что в год создания Комиссии ею было подготовлено всего 85 страниц научных отчетов, в следующем 1916 году — 732 страницы, а в 1917 — 416. В 1918 году был подытожен весь предшествующий период трехлетней работы Комиссии по учету всех уже выявленных природных богатств страны, и свыше 800 страниц отчетов свидетельствовали об ее успехе. Настолько было велико организующее и направляющее значение ленинской заботы и внимания к Академии наук, настолько значителен перелом в настроении ведущих ученых, что в самые, казалось бы, тяжелые годы голода и разрухи работа Комиссии приобрела особенно большой размах. К концу 1919 года самоотверженная работа ученых отложилась в виде 2 080 страниц отчетов, а в 1920 году она заняла уже 2 600 страниц. 326 авторов вложили свой труд в эти сводки, по которым впоследствии долгое время работал Госплан, набрасывая контуры первой пятилетки.

В качестве активных участников этого большого дела

Карпинский и Ферсман и очутились на станции Имандра полярной ночью 1920 года.

***

Постройка Мурманской железной дороги началась в 1915 году. Соединяя Петроград, Петрозаводск, Сороку, Кандалакшу, Имандру и Мурманск, эта магистраль пролегала почти прямой линией на север, чуть изгибаясь в сторону Кольского полуострова. Сооружая ее, царское правительство заботилось отнюдь не об экономическом освоении этого богатейшего, но неприютного края. С первых же дней мировой войны немецкий подводный флот блокировал черноморские и балтийские порты. Архангельск не справлялся с переброской военных грузов из Европы. А потому новая дорога к незамерзающему Мурманскому порту была построена с быстротой, изумившей весь мир. Более чем тысячекилометровый путь от Петрозаводска до Мурманска был уложен в семнадцать месяцев. Правда, колея была уложена по невыровненному до конца профилю. Под первыми поездами осыпались насыпи. Такой «времянкой», с оседающим земляным полотном, скрипучими и подгибающимися мостиками, с легкими бараками вместо станционных служб, дорога и перешла в Наркомпуть.

Подсчитали, сколько должно стоить приведение ее в порядок. Оказалось, по меньшей мере, сорок миллионов рублей — сумма, которую нечего было и думать выкроить из скудного бюджета тех лет. Кроме того, вокруг дороги разгорелись горячие споры. Нужно ли достраивать этот разваливавшийся путь, в то время как в средствах остро нуждаются обеспеченные перевозками дороги центра?

Однако закрытие дороги обозначало бы нечто большее, чем ее полное и окончательное разрушение. С ее ликвидацией должен был вернуться в свое первобытное состояние «край непуганых птиц», край нетронутых богатств, нехоженых лесов, буйных, порожистых рек, глубоких озер, готовых соединиться, чтобы образовать удобный водный путь. Закрытия дороги нельзя было допустить. И при поддержке Владимира Ильича возникла замечательная мысль: превратить дорогу в хозяйственный комбинат, во что бы то ни стало сохранив стальные пути, связывающие центральные районы с далекой северной окраиной. В Советской России не должно быть, не будет окраин! Пусть на первых порах осваиваются необжитые еще места. Постепенно дорога будет достраиваться по мере того, как начнет расцветать

оживляемый ею край.

Это был один из первых опытов широкого использования безграничных преимуществ советского строя для одновременного и всестороннего развития целого края. Этот опыт, как мы увидим дальше, блестяще удался, а результаты его, естественно, влились в общее русло развивавшейся экономики страны.

Дорога получила в свое полное распоряжение прилегающие к ней угодья — леса, горы и воды — с напутствием: не ждать никакой сторонней помощи, а изыскивать нужные средства и силы на месте.

Отряды энтузиастов двинулись на Север.

Уже осенью в год первого посещения Имандры Карпинским и Ферсманом один из таких отрядов во главе с Ферсманом приближался к Хибинам.

Регулярное сообщение на дороге все еще не было налажено. Теплушку экспедиции часто загоняли в тупик и оставляли подолгу стоять на станциях. Путешественники, высунувшись из вагона, с беспокойством следили за маневрами паровоза, то и дело тревожно спрашивая: «Что? Отцепили? Прицепили?» Александр Евгеньевич в своих рассказах так и называл потом это путешествие: «отцепили-прицепили».

На продолжительных стоянках молодежь раскладывала недалеко от вагона костры и варила пшенную кашу. Ферсман с удивлявшей всех легкостью (он всегда страдал некоторой полнотой) выскакивал из вагона, добывая топливо, пристраивал к огню чайник. Он легко мирился с отдельными недостатками своих спутников, но не терпел медлительности.

Почти все молодые участники первых хибинских экспедиций — «хибинского племени», как любовно называл Ферсман постоянных участников своих исканий на Севере, — пришли к большой самостоятельной научной работе.

По пути в Хибины Ферсману удалось завербовать в свою группу еще одного преданного товарища в преодолении всех путевых невзгод — петрографа Б. М. Куплетского. Сам Куплетский об этом рассказывает так: «…Я возвращался в Петроград после изучения пегматитового месторождения в Северной Карелии. Поезд задержался на станции Кемь. Я вышел побродить по путям. Вдруг из одной теплушки товарного поезда, направлявшегося к Северу, меня кто-то окликнул. Это было так неожиданно в далекой Карелии, где я был всего два раза, что я не сразу сообразил, что окрик относится ко мне. Я оглянулся и увидел у теплушки А. Е. Ферсмана, который стоял в окружении целой группы молодежи. Когда я подошел к нему, он стал с увлечением рассказывать мне, что они едут изучать минералы

хибинских тундр, и настойчиво предлагал мне поехать с ним, отложив возвращение в Петроград. Этого я не мог сделать, но мы тут же договорились, что в следующем году я приму участие в изучении Хибин. Так началась моя совместная работа с А. Е. Ферсманом на Кольском Севере, продолжавшаяся с небольшими перерывами 25 лет».

В Имандре, перешагнув рельсы, отряд спустился с насыпи.

— Забудем о мостах и дорогах! — несколько приподнято воскликнул глава экспедиции.

В этом напоминании не было никакой необходимости. На первых же пригорках начинались густые заросли карликовой полярной березы «бетуля-напа». Чуть повыше темнели густые северные ели, переплетающиеся ветвями и корнями, ползущими по земле.

Этот веселый голодный отряд распевал новые песни, и каждый его участник готовился завоевать мир. Отряд составляли преимущественно студенты университета и Географического института, ректором которого Ферсман был избран в 1920 году.

«Исключительно беспокойная наука! — со смехом говорил Ферсман. — Страны молодеют, а учебники географии как раз наоборот — стареют».

Студенты полюбили своего руководителя за то, что он не походил на остальных профессоров, читавших лекции по старинке, старавшихся не замечать того, что они называли «гибелью русской культуры» и что в глазах непредубежденных было ее раскрепощением и началом новой, наиболее славной ее эпохи.

Почему Ферсман организовал именно Географический институт? У него лично было достаточно данных для того, чтобы вдохновенно преподавать и географию. По своей подготовке он был географом широкого профиля. Но ведь все-таки родной областью для него была минералогия…

Если можно говорить о душевном кризисе, который ученый в то время переживал, то отчасти этот кризис был связан с тем, что Ферсман не совсем понимал, кому нужны теперь все его «палыгорскиты» и «невьянскиты». Пока что он берег их как реликвии Минералогического музея Академии наук, директором которого был одновременно назначен.

Сомнения, возникавшие у него в то время, относились к основному вопросу, который он все еще не мог разрешить. Долгое время он не мог отделаться от боязни — и сколько даже сильных умов в первые годы революции разделяли с ним эти опасения! — что практические потребности жизни захлестнут теоретическое естествознание и ему суждено будет отойти в тень и зачахнуть. В

этом сказывалось непонимание им сущности процесса научного познания, требующего гармонического сочетания порывов в новые области исследования с практическим освоением уже открытых плацдармов. У Ферсмана эти сомнения выражались, в частности, в настойчивом стремлении всюду (в том числе и в отчете о первых экспедициях в хибинские тундры) подчеркивать, что «только чисто научная отвлеченная мысль рождает практические результаты»[47].

Начинающие исследователи делали все, что полагается заправским путешественникам: отыскивали пути в болотах, делали зарубки на деревьях, осваивали оленьи тропы, проникали по ним в лесную чащу, продвигались вдоль бурных рек.

Каких только препятствий не выдвигает на пути людей северная природа!

Когда по возвращении в Петроград путешественников спрашивали, что их больше всего страшило в пути, одни отвечали:

— Ветер на перевалах! Впервые мы видели, как ураган переносил через ущелья песок и камни. Его сила такова, что выставленный на ветер свисток пронзительно свистит. Другие говорили:

— Переправа через ледяные потоки! Ледяная вода ударяет в ноги, от скользких камней холодеет тело; зато и терять нечего: можно прямо шагать по болоту.

«Несколько раз наша публика тонула, — рассказывал Ферсман, — но у нас были введены необычайные строгости. Тонуть запрещалось, так же как запрещалось спать на отдыхе. Времени мало — работы много, тем более, что приходилось носить продовольствие и снаряжение, а главное камни… Люди утомлялись настолько, что во время пятиминутного отдыха моментально засыпали, их приходилось долго будить. Потом мы ввели пение, и только благодаря этому перестали засыпать в то время, когда надо было сушить вещи».

Камни! Нелегко найти второй пример такой самоотверженности ради науки, как полевая работа минералогов, связанная с переноской на собственных плечах сотен килограммов минералогических образцов.

— Самое трудное — это переходы по камням в тумане! — отвечали на тот же вопрос о трудностях путешествия третьи. — Балансируя на острие одной глыбы, нужно выбрать подходящее место на другой, прыгнуть с грузом, остаться невредимым и начинать все снова… Если оглянуться назад, видишь море серых глыб, громоздящихся в невообразимом хаосе. Но оглядываться некогда…

Старые карты, составленные прежними путешественниками, оказывались неверными. Неожиданно открывались новые реки и неизвестные горные хребты. Тут же их крестили, пользуясь словосочетаниями, непосредственными, как детские прозвища: Гора Длинной долины, Гора Оленьей долины, Гремящий ручей…

Ферсман никому не позволял носить свое снаряжение.

— Дайте нам хотя бы ваше пальто, — просили спутники.

— Нет, нет, у вас своего груза хватает, — отвечал он.

И только тогда, когда пальто начинало волочиться по земле, кто-нибудь потихоньку вытягивал его из рук академика Ферсман ничего не замечал. Стремясь к новым находкам, он забывал обо всем. Тогда его спрашивали:

— Александр Евгеньевич, а где же ваше пальто?

— А? Что? Пальто?., Неужели потерял?

— Потеряли… Нет, нет, не беспокойтесь, вот оно! Спутники объясняли, как пальто попало к ним в руки. Ферсман заразительно хохотал.

— Ну, давайте месить болото. Кто лучше? — шутил он, вытирая ног, собиравшийся на лбу крупными каплями. Ноги увязали в густой тине, каждый шаг давался ценой больших усилий.

Однажды, заночевав на берегу темного, круглого, как чаша, горного озера и отправившись утром на рекогносцировку, разведчики увидели скалу, на которой был красной краской намалеван треугольник — опознавательный знак английских вооруженных сил, вскоре после Октября 1917 года предпринявших вместе с американцами интервенцию на Советский Север.

Эта метка выдавала тех, кто зарился на эти богатые края и воровски разведывал их.

После публикации в «Горном журнале» результатов экспедиции Широкшина сведения о хибинских тундрах на немецком языке в 1845 году поспешил напечатать Миддендорф. В 1884–1885 годах появилось подробное описание «необыкновенных путешествий» туда же Шарля Рабо. Через два года этот край обстоятельно исследовала экспедиция финляндского геолога Рамзая, оставившего по себе недобрую память у саами (прежде называемых лопарями) своими повадками путешествующего сатрапа.

Знаменитый русский кристаллограф Евграф Степанович Федоров во время северных своих странствий побывал на Турьем мысу, где впервые нашел фосфорные руды — апатиты. В его статье «Об апатито-нефелиновых рудах, как идеальном источнике удобрений» содержались даже экономические расчеты,

доказывающие их выгодность. Однако наместник царя на мурманской земле, бравый архангельский генерал-губернатор, на заседании Вольного экономического общества, многозначительно поправляя сивые подусники, однажды изрек: «Так как я, бывши в этом крае, изучал его положительно во всех видах, я скажу только то, что там борьба с природой едва ли выносима для человека. Желать развития там торговли и какой бы то ни было промышленности — значит желать невозможного».

Во время англо-американской интервенции в 1919 году в Северный край проник удачливый, хотя и не слишком дальновидный, — иначе бы он не делал ставку на белогвардейских авантюристов, — полярный исследователь капитан английского королевского флота Шекльтон. Он предложил северному белогвардейскому «Краевому правительству» организовать немедленную дополнительную «частную» помощь в борьбе с большевиками. Себе он выговаривал за это скромную комиссию: минеральные, водные и лесные богатства Кольского полуострова в концессию на девяносто девять лет. Генерал Миллер, князь Куракин, купец Мефодиев и другие члены «правительства» отнеслись к этой идее, деликатно именуемой как «участие английского капитала в деле эксплоатации природных богатств полуострова», с полным сочувствием. В Архангельске состоялось чествование Шекльтона представителями сброда, именовавшего себя архангельским «Обществом изучения Севера». Капитан заявил на банкете, что он прибыл «как представитель чистой науки для согласования научной деятельности». Но английская же пословица говорит, что крокодил разевает пасть не для того, чтобы зевнуть. Британский бригадный генерал Уэльм не считал своевременными дипломатические тонкости и тут же внушительно рявкнул, что запроектированная Шекльтоном компания представляет крупные британские интересы. Это заявление нашло подтверждение в Англии, где была выпущена карта, на которой Мурманск был отнесен к английским колониальным владениям. Грабительский договор с Шекльтоном был подписан 19 февраля 1919 года.

Однако расчет был сделан без хозяев. Первую же годовщину этого примечательного, хотя и не очень значительного по своим последствиям, события отметил начдив 18 в телеграмме В. И. Ленину, сообщая о полном разгроме белых банд и бегстве восвояси остатков войск интервентов.

Воды тундры смыли с земли отпечатки английских сапог. Архангельский ветер вымел следы солдатских стоянок, и только широкий треугольник, намалеванный на отроге горы красной краской, — «визитная карточка» шекльтоновских молодцов,

наведывавшихся сюда в 1919 году, — напоминал об особом интересе заморских хищников к этому краю.

Маршруты хибинской экспедиции Ферсмана составили восемьдесят семь километров.

Собранные минералогические грузы, поражавшие своей необычностью и разнообразием, говорили об одном: надо скорее сюда возвращаться. Надо продолжать искать!

VIII. «ДРУЖБА НАУК»

Хорошо у нас
в Стране Советов.
Можно жить,
работать можно дружно.

В. Маяковский

Для разработки плана экспедиции будущею года оставалась целая зима.

Пробовали ли вы когда-нибудь путешествовать по карте, вспоминая старые походы и предвкушая новые? Если нет, то вы не знаете одной из самых больших радостей не только вновь переживать пережитое, но и жить вперед. Настоящему человеку всегда мало одной жизни!..

На заранее заготовленных планшетах участники будущих экспедиций, — а их было уже девять, — наметили места своих будущих баз. Решено было новыми исследованиями постепенно охватывать все более отдаленные восточные районы хибинских тундр.

Глубокая долина делит Хибинский массив на две части: западную и восточную. На языке саами долина называется Кукисвум, что значит — Длинная долина.

С запада сплошная стена горного плато обрамляет долину и замыкающие ее красивые синие озера Вудъявр и Кунъявр.

Уже в 1921 году через один из перевалов экспедиция Ферсмана проникла в южную часть долины и могла обозревать заманчивый, но пока неизведанный путь на высоты горного плато.

Девять перевалов отделяют друг от друга еще более крупные горные плато, окаймляющие Длинную долину с востока. Один из них проходит через труднодоступные ущелья, другие представляют собой седловины, видимо легче проходимые. Участники экспедиции лишь издали разглядывали скалистые вершины и снеговые поля, освещенные красными лучами полуночного солнца. Заманчивая цель новых путешествий!

Маршруты проложены, цели намечены, но еще далеко до заветного мгновенья, когда последний раз вздрогнет на рельсовых стыках вагон, успокоенно звякнут буфера и станция Имандра вновь примет своих гостей. А пока снежные бураны воют над каменистыми кручами, до самых верхушек заносят они ели, и

только горные речки чуть слышно журчат под многослойным пологом снега и льда.

Однако не следует думать, что зима для геолога — пора мечтательных ожиданий, беспечного досуга и отдыха. Отнюдь не так. По пословице «каково аукнется, таково откликнется», зима и лето в работе геолога связаны между собой неразрывными нитями. Собранные летом образцы пород, каждый из которых завертывается в бумажку с обозначением даты и места, где он был обнаружен, подвергаются тщательному изучению в лаборатории.

Ферсман был нетерпим ко всякой небрежности в этом важном деле.

— Знаете ли вы, как надо собирать камни, кристаллы, минералы, образцы руд? — восклицал он. — Это совсем не значит отломить грубыми ударами молотка два-три куска, положить их в мешок, свалить потом в ящик, в городе вынуть оббитые и запыленные образцы из мешка, наложить горой их на лоток, на него поставить второй, так целым штабелем… ибо в шкафу нет места.

— Да что вы делаете, милый друг, ведь вы безбожно обломали замечательный кристалл берилла! Теперь даже не разберешь — не то кварц, не то прозрачный воробьевит. Да можно ли так?!

— А вы что думаете, — начинает оправдываться молодой геолог, — легко их было везти? Мы ведь с самых круч Бартанга тащили камни на своей спине, а бумаги, знаете, не было; а потом двести километров верблюдами, — в курджумах, сеном переложили, а потом на автомобиле, тоже сотни километров. Вы что думаете, по асфальту везли, как пирожные с кремом в кондитерскую в Москве, — вот камни и оббились. Вам хорошо критиковать! Сейчас мы помоем камни щеткой, разобьем, сделаем шлифы… Это еще ничего, а вот когда мы в прошлом году собрали коллекцию цеолитов — этих нежнейших волосистых кристалликов с красными головками, — так, знаете, от них ничего не осталось, все в муку превратились, — пришлось выбросить.

С растущим ужасом слушал Ферсман геолога.

— Ну, а как же вы будете их изучать? Ведь надо же измерить кристаллы, определить относительный возраст минералов. В этих обломках вы ничего не поймете!

Только тонкий химический и кристаллохимический анализ помогает разобраться в сложных процессах кристаллизации, в законах роста этих некогда прекрасных образований.

«Ведь истинные законы — великие законы природы, — писал

Ферсман, — обычно начинаются за третьем десятичным знаком, в тонких мелочах строения, в неуловимых чертах лица скрыты глубочайшие тайны мироздания; надо присмотреться, вдуматься в каждый камень, и он сам расскажет тебе без шлифов и полировок о своем прошлом. Ты только к нему присмотрись так, любовно и думаючи!»

Все находки наносятся на особую карту. Каждый минеральный вид отмечается на ней особой краской. Кстати сказать, даже после начала поисков, казалось, не оставалось таких цветов и оттенков, которые не были бы использованы для раскраски карты хибинских тундр. Внешне однообразные моренные холмы таили неисчерпаемые богатства горных пород и минералов.

Прочтенные «иероглифы Земли», как называл Ферсман минералы, должны были рассказать геохимическую историю местности.

В процессе их «прочтения» возникают и проверяются новые методы исследования, появляются новые теории происхождения тех или иных минералов, встают новые проблемы. На следующий год исследователь будет пытливо искать на них ответы.

Ответы, полученные разными изыскателями, могут не сойтись.

В спорах рождается истина.

За работой геолога пристально следят ученые других специальностей, которые, так же, как и геологи, хотят широко пользоваться научными завоеваниями своих собратьев.

Именно эту мысль — о взаимной связи смежных наук — всегда стремился подчеркнуть на заседаниях кружка при Минералогическом музее Академии наук его руководитель А. Е. Ферсман.

Профессор А. В Шубников так вспоминает/собрания кружка:

«Круглый зал геологической библиотеки; По стенам прекрасные книжные шкафы; длинный основательный стол, за столом А. П. Карпинский, В. И. Крыжановский, наиболее почетные ленинградские представители геологических наук. Кожаные кресла все заняты, так что часть публики стоит. Не нарушая торжественности собрания, позвякивают ложечки: разносят чай с печеньем. Доклады не всегда были интересны, однако все стремились присутствовать на них, так как всех интересовало, что скажет в начале и после Александр Евгеньевич Ферсман. Одного выступления А. Е. было достаточно, чтобы собрание было многолюдным».

В чем был секрет общепризнанного обаяния Ферсмана? Прежде всего в том, что ход его мыслей отражал передовые

тенденции времени.

Ферсман ставил в то время вопрос: «Существует ли вообще настоящая граница между какими-либо науками? И не составляют ли все науки, взятые вместе, единое, естественно неразделимое, а то, что выставляется как граница отдельной науки, не есть ли лишь нечто искусственное, натянутое, подогнанное соответственно уровню знаний в каждое данное время?»

Одно из наиболее выразительных его высказываний в этом плане было посвящено памяти Евграфа Степановича Федорова.

Ферсман в статье о Федорове рассказывал о некоторых своих беседах с великим ученым Федоров оттенял в науке одну, по его мнению, важнейшую черту: умение улавливать сходства и общие черты явлений, повидимому, разнородных. «Умение, — подхватывал эту мысль Ферсман, — этим путем устанавливать связи между такими научными достижениями, научными течениями, которые считались до сих пор совершенно чуждыми друг другу».

«Мы подходим, — продолжал он, — в этом вопросе к одной из самых замечательных черт таланта самого Федорова — умению вносить методы и завоевания одной науки в область научного творчества другой. Самые крупные его достижения всегда начинались в таких пограничных областях, где, по его собственным словам, «в каком-то особенном, современном нам напряжении процветает наука, появляются новые глубокие отрасли знаний, исчезают перегородки, разделяющие разные отрасли знаний и жизни».

Это были плодотворные, раздумья, глубочайшим образом, быть может незаметно для самих ученых, связанные со всем строем идей, широко ворвавшихся в общественную жизнь страны вместе с пролетарской революцией, идей, освобожденных ею.

Перед глазами Ферсмана и слушателей его кружка были живые примеры внедрения физики в смежные дисциплины, в ту же геологию, в виде работ Петра Петровича Лазарева — инициатора создания в Москве первого Института физики и биофизики.

Курская губерния была еще прифронтовой полосой, когда туда выехала исследовательская бригада геолога Ивана Михайловича Губкина. Прерываемая подчас трескотней пулеметов, орудийной стрельбой и налетами казачьих разъездов, велась предпринятая по прямому указанию В. И. Ленина крупная работа по изучению Курской магнитной аномалии, потребовавшая широкого применения геофизики к геологической разведке. Две науки — геология и физика с ее магнитными

приборами — объединили свои методы для того, чтобы «светить земные недра; и открыли такие залежи железа, которые почти вдвое увеличили известные мировые запасы этого металла. Физику представлял в этих исследованиях П. П. Лазарев.

В это самое время — в сентябре 1918 года — был создан новый Физико-технический институт, один из первых институтов, организованных при советской власти.

И также, в разгар гражданской войны, в январе 1919 года в Петербурге собрался первый довольно многочисленный съезд советских физиков, на котором отчетливо прозвучало требование о включении науки в производственную жизнь страны. «Техника будущего — это прежде всего физика в ее приложениях!» — под этим лозунгом развивался новый институт. Это его развитие было ознаменовано новыми победами «дружбы наук». В одной из лабораторий физико-технического института тогда еще молодой профессор Николай Николаевич Семенов заложил основы нового направления — химической физики. Ему удалось выхватить из быстротекущего процесса химических реакций отдельные мимолетные звенья. Раскрытие механизма реакции методами химической физики сулило большие перспективы. Это ожидание вполне оправдалось в дальнейшем. Разоблачение интимных стадий процесса окисления фосфора привело впоследствии к углубленному исследованию так называемых цепных реакций — тех самых разрастающихся лавиной реакций, по типу которых происходит распад атомного «горючего» при извлечении атомной энергии.

Нужно ли продолжать примеры!

Многими путями осуществлялось «стремление к сближению отдаленного, к соединению разделенного — к обобщению», о чем писал К. А. Тимирязев в своей замечательной статье «Красное знамя».

Эта-то практически намечавшаяся линия сближения отдельных областей знания и находила отражение и в писаниях и в устных высказываниях Ферсмана.

За это Ферсмана свысока третировали «зубры» классической геологии, не желающие ни на волос поступиться догмой руководств, составленных в конце прошлого века. Геохимики в глазах «стариков» создавали свои теории с возмутительной поспешностью, с беспечностью мальчишек, а революция развязывала им руки!

Ферсман не задумывался над тем, почему «старым зубрам» так трудно было справиться с ним и другими возмутителями «академического» спокойствия. А происходило это потому, что объективно стремления Ферсмана, его учеников и соратников

отвечали требованиям эпохи и жизнь поддерживала их.

Взаимодействие, взаимопроникновение разъединенных некогда наук уже в эти первые годы существования советской власти рисовались не отвлеченным пожеланием, не предсказанием лишь, которое требовало огромной смелости мысли от Энгельса в те годы, когда он работал над набросками к «Диалектике природы». Они начинали воплощаться в жизнь при полной поддержке Коммунистической партии, преломляясь в виде новой, нигде и никогда не виданной «дружбы наук». Этого требовали новые задачи общественного хозяйства, впервые объединенного в руках одного разумного хозяина — народа.

Наука, которой служил Ферсман, выдвигалась в авангард социалистического наступления на косные силы природы. Именно поэтому шла в науку молодежь, выдвинувшаяся из недр народных. Она жила ощущением ближайших целей науки, конкретной борьбы с природой и покорения ее. Горячее, трепещущее пламя идей грядущей социалистической перестройки страны озаряло путь молодежи. Молодые географы и минералоги не ждали налаживания средств сообщения, богатого оснащения экспедиционных отрядов. Они рвались в путешествия, во время которых питались черникой и грибами, учились смотреть, наблюдать, обобщать, учились, учились, учились во имя настоящего, во имя будущего.

Без нее, без этой молодежи и без ее одухотворенности задачами, поставленными революцией, кружок Ферсмана постепенно перерос бы в маленькую солидную школу, но никогда не смог бы превратиться в ядро массового похода в минералогию и геохимию, начавшегося в двадцатых годах в Петрограде. В этом движении смешались все масштабы времени. Для новых сотрудников, в 1923 году приходивших в научные институты из вузов, их товарищи, окончившие те же факультеты в 1919 году, были уже солидными учеными, которые, казалось, превзошли все, так как они работали в науке уже четыре года. Были лаборатории, где по возрасту «поколения» руководителей и руководимых разнились одним годом, соответственно выпускам вузов. Наука обогащалась новыми большими достижениями.

Ферсман, писал о «завоевании времени», но чем, как не успехами новой, советской науки, была подсказана самая, эта мысль! Виталий Григорьевич Хлопин, основавший вместе с Вернадским Радиевый институт, за короткий срок успел осуществить интереснейшие исследования колец, ореолов или «глазков», образованных в горных породах в результате естественного распада радиоактивных элементов уранового или торцевого ядра, этих естественных геологических «часов».

Это было начало новой науки — радиохимии, которая в союзе с ядерной физикой создала изумительные успех» в познании строения вещества и методов его превращения, вылившиеся в наши дни в столь грандиозные завоевания экспериментальной техники, как искусственное создание элементов, не существующих в природе. Первые успехи радиохимии на отечественной почве, внушавшие веру в преобразование одного элемента в другой и в перспективу использования грандиозных запасов внутриядерной энергии, волновали Ферсмана «Эта мысль — не фантазия, — писал он, — а реальная возможность будущего… Уже видится победа новых алхимиков и превращение химических элементов больше не мечта средневековых затворников не мечта и фантазия поэта, а надвигающаяся научная действительность». Ферсман не мог еще предвидеть в то время, что именно геохимии с ее тонкими методами изучения химической структуры минералов удастся впоследствии сыграть особенно важную роль в отыскании и разработке методов извлечения сырья для новой «ядерной химии».

На первых порах ему самому не хватало еще теплоты, кровной заинтересованности, любовного хозяйского чувства к росткам новой жизни, которые с такой могучей силой вздымались вокруг. Он еще не очень ясно понимал в то время, что идея «дружбы наук», которая была близка ему как ученому, работавшему на «стыке» ранее разобщенных научных дисциплин, получала мощное подкрепление в самой практике социалистического хозяйства.

Ферсману, несмотря на его академические лавры, предстояло окончить еще один университет — университет социалистического самосознания. Местопребыванием этого университета оказались Хибины.

IX. ГОРЫ И КАМНИ ПОЛУЧАЮТ ИМЯ

«За советских геологов была и сама природа, недоступная для слабых и отзывчивая для смелых, скупая для равнодушных и несказанно щедрая для пытливых, для настойчивых».

Н. Михайлов, «Над картой Родины»

В середине июля 1922 года маленький изыскательский отряд снова выехал из Петрограда в «специальном вагоне», как иронически называли участники экспедиции теплушку, предоставленную в их распоряжение Мурманской железной дорогой.

К тем скромным средствам, которыми мог снабдить экспедицию Колонизационный отдел дороги, Научно-технический отдел Высшего Совета Народного Хозяйства добавил куль муки и шесть пар настоящих кожаных сапог.

Два дня теплушка волочилась в товарном составе. На третьи сутки перед путешественниками открылась чарующая панорама Белого моря с Кандалакшской бухтой, а потом — бурная Нива в крутых каменистых берегах. Поезд медленно взбирался на холмистую равнину Кольского полуострова. Вскоре вдали показались окутанные туманом снежные очертания Хибинских гор, охраняемых зимой буранами, летом — непроходимыми болотами.

Рано утром экспедиционное имущество было выгружено невдалеке от станции Имандра — на западных склонах гор, полого спускающихся *к* берегу живописного озера.

Шесть счастливчиков (по жребию) надели настоящие кожаные сапоги, остальные обмотали ботинки кусками мешковины.

«Мы не можем, или, вернее говоря, не хотим терять времени, — записывал Ферсман в своем путевом дневнике, — в ту же ночь — в первую солнечную полярную ночь — мы должны выступить в горы, скорее начать своеобразную скитальческую жизнь среди северной природы, ее опасностей и ее «красот!»

План экспедиции был заранее продуман до мельчайших деталей. На планшетах карт были отмечены дороги и базы. Первой задачей экспедиции было проникнуть в долину Кукисвум

через длинный хребет, который окаймляет ее с запада.

Два часа ночи… Путники, плотно закрыв головы сетками, окруженные роем комаров и мошкары, этим бичом Лапландии, отправились в путь. Было совершенно светло. Красные лучи играли на безжизненных скалистых вершинах.

…Один за другим следовали жаркие, совершенно южные дни.

В поисках проходимых дорог участники экспедиции побывали на голых вершинах пологих плато, покрытых мелким щебнем, пробирались сквозь облака стелющегося тумана, спускались в глухие суровые долины. Сигналами для сбора всех партий, измученных зноем, комарами и обрывистыми спусками, служили костры. Пускали длинные полосы дыма, расстилавшегося по долине, или раздували зарево красного пламени.

«Опыт прошлого, — рассказывал Ферсман, — научил нас работать в большой и суровой дисциплине. Все обязанности и работа каждого дня назначались специальными «приказами», и иногда в сложных перипетиях странствований несколько недель такие диспозиции составлялись на большие сроки. Их исполнение было нравственною обязанностью каждого, ибо от этого зависело часто благополучие целого отряда. И надо сказать, что в сознании жизненной ответственности диспозиции исполнялись идеально, и как бы ни разыгралась непогода, но в условленный день «приказы» всегда выполнялись в условленном месте. Это вносило большую стройность в работу, но требовало часто огромного напряжения, даже самопожертвования, когда под пронизывающим дождем, при ветре, заставляющем держаться за камни, нужно было какой-либо группе пронести продовольствие через высокие хребты и через вздувшиеся от непогоды реки…»

И вот, наконец, последний глубокий перевал.

С одним из членов отряда (как правило, в горы никто никогда не уходил- один) Ферсман сам взялся осмотреть перевал и по одному из северо-восточных, довольно пологих гребней поднялся на вершину.

Дивная, все расширявшаяся панорама горных цепей увлекала путников, и, почти без остановок взбираясь на кручи, поднимались исследователи на горное плато. С небольшим грузом они легко проделали семичасовой переход, и около полуночи у их ног уже лежала долина Кукисвум. Вдали вздымались еще более грандиозные вершины с самым большим центральным плато Кукисвумчорра. Кое-где на горах дремали тучи, под лучами зимнего солнца розовели снеговые поля. А вдали, между восточными перевалами, в утренней или вечерней дымке — об этом могли сказать только часы да календарь — синели далекие Ловозерские тундры.

Путники подошли к северному краю плато и остановились у отвесной стены, уходящей ввысь на 450 метров.

Внизу, в грандиозном цирке, темнели горные озера; белые льдины плавали на их поверхности. Огромные движущиеся снеговые поля языками спускались по кручам, нависая над скалами. Взгляд приобретал непостижимую дальнозоркость. Тишина была такая, что любой шорох был слышен за сотни шагов.

Только к одиннадцати часам утра совершенно обессиленные путники вернулись к стоянке экспедиции.

Вспыхнул костер — прибежище и радость всех усталых. Путники с наслаждением подставили лицо навстречу дыму, чтобы избавиться от гнуса. Полусонные люди разбирали собранные материалы, (Несмотря на усталость, они не преминули, конечно, на обратном пути доотказа нагрузить рюкзаки.) Но находки радовали мало. В это время «дневальный», остававшийся в палатке, сообщил, что всего в получасе ходьбы в соседней лощине он видел какие-то интересные минералы. Несколько образчиков захватил с собой..

Достаточно было кинуть на минералы только беглый взгляд, чтобы забылись и усталость и бессонная ночь. Не обращая внимания на зловещий звон комаров, Ферсман и его товарищи потянулись к камням, и не было конца их удивлению. Перед ними лежали редчайшие минералы.

«Тот, кто не занимался сбором минералов, — записал на следующий день Ферсман, в свою походную тетрадку, — или поисками редких природных тел, не знает, что такое полевая работа. Это не работа геолога, который шаг за шагом картирует какую-либо местность, наблюдая ее особенности. Это скорее игра, азарт — открыть новое месторождение, это дело удачи, тонкого понимания, часто какого-то бессознательного нюха, часто дело увлечения, граничащего с некоторою долей авантюризма и страсти. И вот в этом отношении нет большего соревнования и большего увлечения, как в нашей работе, когда возвращающиеся с гор отряды делятся впечатлениями дня, хвастаются своими находками и гордятся достигнутыми результатами».

Итак, была решена еще одна задача: найден проходимый перевал в долину Хукисвум и обнаружено месторождение редких минералов. Можно спокойно поработать на жиле, вернуться с богатыми грузами на базу в Имандру. Но все это, разумеется, только для того, чтобы немедленно снова выйти в горы.

…Жара сменилась дождями. Черные тучи иногда на целый день окутывали вершины гор, но путешественники уже знали, что дожди в Хибинах так же быстро проходят, как и налетают. В

дождливые дни минералоги особенно охотно совершали свои переходы. Ферсман, по его собственному признанию, даже любил непогоду в дни долгих поисковых маршрутов, когда, сгибаясь под тяжестью снаряжения и продовольствия, колонна вытягивалась в длинную молчаливую цепь. Он любил эти дни тумана и дождя, заставлявшие бороться с природой и за сухой ночлег, и за костер, и за переправу через вздувшиеся ручьи.

Место для главного становища было выбрано удачно, и уже через каких-нибудь десять дней отрады прошли все намеченные маршруты.

Эти отдельные эпизоды, разумеется, не могут дать полного представления о действительном размахе работы кубинских экспедиций Ферсмана. Достаточно сказать, что если в первое посещение Хибин, в 1920 году, маленькая группа исследователей проложила первый восьмидесятикилометровый маршрут, то в 1921 году на карте путешествий были отмечены уже маршруты общей протяженностью в 270 километров, а в 1922 году та же маленькая, но уже разбившаяся на отряды экспедиция исходила в общей сложности 1 100 километров.

Во время этих странствований было открыто около 90 месторождений редких минералов.

В 1920 году Ферсман со своими спутниками привез из Хибин 20 пудов минералогических образцов, в 1921 году — 70 пудов, в 1922 году — 96 пудов.

Экспедиции исправили старую географическую карту финляндского геолога Рамзая, составили описания дотоле никем не посещаемых мест, определили направления господствующих ветров. Попутно измерялась температура воздуха и воды.

Но об одной из этих экспедиций, а именно о третьей, можно рассказать подробнее, чем это сделал, например, в своих воспоминаниях неизменный участник всех северных походов Ферсмана профессор Куплетский.

«Помню, — рассказывал он, — как во время одного многодневного маршрута в горы нас подвела испорченная десятифунтовая банка мясных консервов, в связи с чем два дня нам пришлось питаться ягодами и грибами. Помню и первый подъем на вершину Кукисвумчорра, где нас накрыл туман и где мы вынуждены были двое суток плутать, не имея возможности спуститься вниз. Ночевали мы тогда между скалами, согреваясь собственным теплом и редкими глотками спирта, так как никакого топлива на вершине не было».

Памятный подъем!

Как уже было сказано, еще до приезда в Хибины Ферсман мечтал о посещении огромной горы, которая вздымалась в центре

всего массива наподобие стола. Почему она казалась ему главной целью его исканий? Нельзя же всерьез говорить о предчувствиях! Быть может, потому, что на ней не удалось побывать никому из исследователей. Даже Рамзай, который подробно обследовал хибинские тундры, дал себе труд ступить лишь на ее западные склоны.

Обосновавшись в палатке под мохнатой елью, Ферсман с трепетным волнением изучал в бинокль подступы к этой горе, окаймленной недоступными обрывами. Только в южной ее части открывался более покатый склон, замыкаемый скалистым утесом.

«Удастся ли нам подняться на эту недоступную высоту и что она нам принесет?» — записал Ферсман в походной тетрадке.

Отдаленные временем, зная уже о том, что привлекавшая взоры Ферсмана гора оказалась гигантским, неправдоподобно богатым кладом, «окаменевшей сказкой природы», как говорил впоследствии сам герой этой повести, мы с тем большим интересом следим за тем, как приближались исследователи к своему открытию.

Нас, современников строительства Магнитогорска и Кузнецка и участников сегодняшних строек, в длинном ряду славных побед эпохи индустриализации страны неизменно привлекает своей поэтичностью и своеобразным колоритом северная апатитовая эпопея. Жители нынешнего Кировска, бывшего Хибиногорска, с детских лет привыкли видеть эти места краем электрических солнц, передового полярного земледелия, высокой индустриальной культуры. Но не лишне напомнить, сколь недавно здесь вились лишь протоптанные оленями тропки и ничто, кроме причудливых и грозных очертаний горных цирков, не отражалось на кристально-ясной поверхности глубокого озера Вудъявр.

На живописном берегу, у подножья нависших скал, стояла убогая хижина — вежа. Невдалеке — дерево с развешанными на нем сетями Около избушки — отстатки «остров. Внутри суживающегося кверху конуса жилища — очаг, незатейливое ложе для сна. Вокруг пусто. С заброшенной избушки обвалилась береста. Вот картина, открывшаяся перед экспедицией 1921 года.

Люди в стоптанных сапогах и ботинках, обмотанных мешковиной, идут дальше к холму, за которым виднеется вдали вершина Кукисвумчорра. Налево тянется мрачная пустынная долина. Как назвать ее? Долиной смерти? Нет! Долиной жизни! Экспедиция поддерживала традицию: для новых названий ущелий, гор, рек пользоваться звучными словами саами: «куэль» — рыба, «поач» — олень, «вум» — долина, «чорр» — гора, «гор» — ущелье, «иок» — река, а так как давать названия

путешественникам приходилось не раз, то они и пользовались широко этими словами.

Крестили и новые минералы — это право и привилегия первооткрывателей.

Среди названий минералов встречаются имена политических деятелей, писателей, народных героев, ученых: кировит, пушкинит, чкаловит, ломоносовит, вернадскит; некоторые минералы названы по имени народов: арменит, узбекит, адыгеит. Многие минералы окрещены по месту их нахождения: уралит, мурманит, астраханит. В честь Ильменских гор названы три минерала: ильменит, ильменорутил, иттроильменит. Минералы получали названия по своему цвету: искрящийся красный рубин — от латинского слова «рубер» — «красный». Наименование красного железняка гематита произошло от греческого слова «гаматикос» — «кровавый». Прозрачный синевато-голубой аквамарин, напоминающий по окраске нежный цвет морской воды, получил название, составленное из двух латинских слов: «аква» — вода и «маре» — море.

«Бурого цвета кристаллы, обычно не более одного сантиметра в поперечнике» — так прозаически был описан минерал, который всеми участниками экспедиции, при протестах одного (кого именно, догадаться нетрудно), был назван «ферсманитом». Кроме хибинских тундр, еще точнее — горы Юкспор, этого минерала нет нигде.

О другом подобном крещении, связанном с иными походами в Карелии, поэтически рассказывает в своих воспоминаниях сам Ферсман.

Долго проблуждав по мягкому болотистому мху Карелии, Ферсман и спутник присели отдохнуть» у белоснежной жилы, растянувшейся среди темных амфиболовых сланцев. Жила, высоко вздымаясь на вершину заросшего лесом холма — вараки, уходила своими белыми ветвями в темный камень сланцевых пород. Присмотревшись внимательно к нескольким кускам полевого шпата, отколотым от скалы, Ферсман больше не смог отвести от него глаз. Это был белый, с синеватым оттенком камень, чуть просвечивающий, чистый и ровный. Он раскалывался по отдельным блестящим поверхностям, и на его гранях играл какой-то таинственный свет: нежные, синевато-зеленые, едва заметные переливы. Только изредка вспыхивали они красноватым огоньком. Обычно сплошной загадочный лунный свет заливал весь камень. И шел он откуда-то из глубины камня, — ну, так, как горит синевой Черное море в осенние вечера под Севастополем. Нежный рисунок из каких-то тонких полосочек пересекал камень в нескольких направлениях, как бы

налагая таинственную решетку на исходящие из глубин лучи.

— Ну, теперь пойдем на вершину вараки, — сказал спутник, собравший достаточное количество интересовавших его образцов. — Взойдем на вершину, там полюбуемся Белым морем, закусим и домой!

Путешественники быстро поднялись на оголенную вершину вараки, «… и неожиданно увидел я свой камень, — рассказывал Ферсман, — нет, не камень, а Белое море с тем же синевато-зеленым отливом, сливавшимся с таким же синеватым горизонтом такого же серого, туманного, но искристого неба. Заходящие лучи солнца иногда поднимали из глубин какие-то красноватые огоньки; синева леса была подернута все той же полярной дымкой, без которой нет нашего Севера и его красот. Белое море отливало цветами лунного камня… или камень отражал бледно-синие глубины Белого моря?..»

Ферсман назвал найденный им полевой шпат «беломоритом» и отвез его на Петергофскую гранильную фабрику как новый поделочный камень нашей страны.

К слову сказать, неинтересные, невыразительные образцы минералов Ферсман обычно называл «собакитами». С его легкой руки этот термин широко вошел в минералогическую практику.

Но вернемся к исследователям Хибин, которые бодро шли вперед по голой равнине, прорезанной рекой с каменистым ложем. Все приближался тот пологий склон, который Ферсман облюбовал в бинокль.

Неожиданно на пригорке появилось большое стадо оленей. Путники с восторгом следили за стремительным бегом красивых животных, без малейшего страха забегавших вперед или окружавших маленькую группу. Скоро появился и владелец стада — молодой саами. Ферсман щелкал фотографическим аппаратом, не предвидя, увы, печальной участи снятых пластинок.

Вот и подъем — мягкий, покатый, поросший мхом. Предчувствовал ли кто-нибудь из путешественников, с каким нетерпением через несколько лет такие же молодые, полные жадного исследовательского азарта изыскатели будут бросаться к воронкам от динамитных взрывов, разрывающих этот зеленый покров для того, чтобы обнажить сердце горы?

Барометр показывал, что вниз уходит одна сотня метров за другой. С 600 метров начинался скалистый подъем. Цепляясь руками за выступы, путники не без труда карабкались вверх.

Еще одна скала — и путешественники на пологом склоне самого плато на высоте 900 метров.

Перед ними однообразная северная голая каменистая пустыня На протяжении многих десятков километров поверхность

усеяна нагромождениями нефелинового сиенита — изверженной горной породы, отдаленно напоминающей гранит. Нигде не видно ни одного зеленого листика, нет даже мха, чтобы разложить костер, нет воды — где-то внизу, глубоко между камнями слышится журчание недосягаемых ручейков.

Сильные порывы ветра приносили холодное влажное дыхание Белого моря — «Южного Белого моря», как иронизировали, зябко поводя плечами, участники экспедиции. Они гораздо больше любили северные ветры, морозную погоду, может быть, со снегом и инеем, но зато с яркими лучами северного солнца.

Лагерь был разбит под прикрытием громадного камня, невдалеке от небольшого снегового поля, где можно было достать воду. Становилось все холодней, сильный ветер рвал палатку.

Наступило сырое, неприветливое утро. В десяти шагах фигура человека исчезала; бешено мчались тучи, ветер сбивал с ног.

Медленно и осторожно исследователи пробирались вдоль восточных склонов горы. Здесь путь был особенно тяжел: на преодоление каких-нибудь двух-трех километров приходилось тратить многие часы. Но опыт горных переходов подсказывал, что торопиться нельзя. При перескакивании с камня на камень, как ни странно, «больше всего устают не ноги, а голова, напряженное внимание притупляется, глаза начинают болеть и теряется уверенность в шаге», — это наблюдение принадлежит Ферсману. В таких случаях необходимо устроить отдых, ибо не только сломанная нога, но и вытянутое сухожилие у одного члена экспедиции грозит опасностью и даже гибелью всему отряду.

Четырехсотметровые пропасти открывались под ногами. Временами ветер вырывал клочья тумана, образуя в глубине ущелья как бы окна. С обрывов нависали массы снега, на снежных карнизах черными зловещими пятнами темнели глыбы обвалов.

Но в этой каменистой пустыне на каждом шагу открывались несказанные сокровища: поля рассыпавшихся жил с редкими и редчайшими минералами. Как трудно их собирать окоченевшими руками на ветру и дожде, да еще завертывать в бумагу! Но Ферсман был неумолим.

Уже темнело, а обрыву, который тянулся вправо, не видно было конца.

Ферсман повернул отряд обратно — теперь уже приходилось бороться с противным ветром. Туман сменился мелким дождем. С компасом в руках Ферсман следил по часам за движением своей маленькой группы, присматриваясь к обрывам и стараясь узнать контуры той глубокой расщелины, от которой, как он помнил, надо было сделать резкий поворот.

Но обрыв сменялся крутым каменистым скатом, за ним

следовал новый скалистый обрыв. Ферсман начинал понимать, что потерял направление.

«Кто не знает в экспедиции этих жутких минут, когда так отчетливо сознаешь всю ответственность, которая лежит на тебе за твоих спутников, когда так необходимо полное спокойствие и хладнокровие, — записывал он через несколько часов на привале. — Надо остановиться, сесть и подумать, надо учесть скорость хода, принять во внимание все мелочи пути».

Вот, наконец, и желанный лагерь — камень. Можно согреться спиртом, которого, однако, не так много.

Путешественники промокли насквозь. Почти окоченевшие, забрались они под брезент, стараясь согреть друг друга. Все вокруг мокро и сыро. Погибли фотопластинки. С трудом удается сохранить сухим коробок спичек.

К рассвету ветер ослабел, вместо дождя появились густые клубы быстро мчащегося тумана. Измученные долгими переходами, путники укладывали свои находки. В молчании, с тяжелыми, промокшими мешками на спине шли они на поиски места подъема.

Но к самому концу тяжелого пути, у последних скал, им неожиданно улыбнулось счастье.

Письмо А. М. Горького А. Е. Ферсману.

Искренноуважаемый Александр Евгеньевич, —

Очень обрадован фактом Вашего участия в журнале «Н. Д.»[48] и сердечно благодарю Вас за помощь журналу. Прочитал Вашу статью и статьи сотрудников Ваших, материал интереснейший,

жалею, что мало его. Разрешите и впредь надеяться на помощь Вашу. Недавно прочитал Вашу «Занимательную геологию» — прекрасный Вы популяризатор и подлинный «художник», артист своего дела. Это — не комплимент.

Хочется создать для массового читателя, — рабочего и крестьянина, — журнал, который знакомил бы его с богатствами родины, утилизацией их, с процессом создания новых форм хозяйства, с его великой работой маленького человека. Мне думается, что так, этим путем скорее всего разовьется в массе вкус к действительной культуре и, необходимый стране, трудовой пафос.

Очень прошу Вас, дорогой А. Е., о помощи в этом начинании. Убежден, что Вам, изумительно энергичному

работнику, понятна задача журнала и что Вы не можете не сочувствовать ей.

Вместе с этим очень прошу и Вас, и сотрудников Ваших не затушевывая, т. е. не обходя исследовательских задач науки, подчеркивать погуще практическое значение исследований и достижений, обязательно указывая и на сложность, на трудность их.

Необходимо, чтоб масса, а особенно — молодежь наша, — понимала эти трудности и чтоб этим повышалось ее уважение к науке.

Если-б Вы могли дать статью о работниках науки, о их героизме, о той настойчивости, с которой они умеют преодолевать препятствия на пути к целям!. Не дадители? Размер статьи не должен смущать Вас.

Надо-бы еще статью о калийных солях Камы и вообще — об удобрительных веществах

Знаю, что Вы перегружены работой, но все-таки — помогайте! У Вас, вероятно, не мало даровитых учеников и сотрудников, просите их писать для журнала!

Крепко жму Вашу руку.

Всего доброго

А. ПЕШКОВ

26 III.27

Сорренто

Когда в разрывах туч проглянули несмелые лучи солнца, в каменистой осыпи и в самих скалах Ферсман заметил совершенно неизвестные на Севере жилы зеленого апатита…

«Какое богатство? Какое прекрасное открытие!..»— этими горячими словами Ферсман отметил в путевой книжке неожиданную находку.

Апатит?..

Желтоватые с прозеленью шестигранные кристаллы этого минерала лежали под стеклом в одной из витрин Минералогического музея. Больше ста двадцати пяти лет назад апатит был впервые обнаружен в России. Он обладал удивительным свойством — непостоянством формы и окраски; почти бесцветный, прозрачный — он походил на кварц; зеленоватый или с голубизной — напоминал аквамарин. Иногда розоватая желтизна придавала ему сходство с драгоценным камнем фенакитом. Встречались крупные кристаллы — до десяти сантиметров толщиной, но обычно это была рассыпчатая мелкозернистая порода или трудноотличимая от известняка масса. Странный минерал непостоянством своего внешнего вида

вводил в заблуждение ученых. Его путали с другими минералами, принимали за драгоценный камень; удивительный обманщик получил имя, которое заслужил: «апатит», от греческого «апатио», что значит «обманчивый». Апатит изредка встречался Ферсману в Ильменских копях в виде зеленовато-желтых кристаллов, поблескивавших в пегматитовых жилах.

Но здесь, в хибинских тундрах, под ногами лежали апатитовые валуны, глыбы, которые едва можно было сдвинуть с места.

Непосвященному эти крупные зеленоватые камни не могли внушить представления о чем-то необычайном. Если спросить жителя города, на что они пригодны, он ответил бы: мостить улицы.

Кстати, именно такой совет дала одна заграничная фирма, которой отправили на исследование образцы вновь найденных хибинских апатитов. Впрочем, она очень быстро поняла, что просчиталась, и стала исправно закупать апатит, используя его уже по прямому назначению: для переработки в высококачественное удобрение.

Яркими и памятными страницами хибинских путешествий были «беседы под елями» — беседы на биваке, который обычно разбивали под прикрытием их широких хвойных лап, непроницаемых для дождя. Подставляя лицо под струйки дыма, спасавшего от комаров, забивавших глаза, нос, уши, путешественники обменивались впечатлениями.

Один из молодых геологов предложил друзьям представить себе курс минералогии, составленный жителем Хибинских тундр, отрезанных от всего окружающего мира, наподобие одной из тех воображаемых стран, по которым путешествовал Гулливер.

— В основе этой минералогии находились бы серые сиениты, а к самым редчайшим диковинам природы были бы отнесены глина, кварц и известняк… — начал геолог.

Всем понравилась эта мысль. Собеседники дали волю фантазии. В остроумной форме каждый изложил рассказ о причудливых дарах природы этого необычайного края, которые довелось обнаружить ему в границах своей специальности. Так появлялись беглые контуры полусказочной страны Ловозерии, ожидающей своего летописца.

Здесь, на оголенной почве, в морозное утро вырастали удивительной красоты ледяные стебельки — морозные цветы; березы и ели на небольших высотах привыкали стлаться по земле; среди оголенных массивов, разрушаемых, повидимому, лишь ветром и морозом, залегал загадочного происхождения пласт, образовавшийся из осадков кремневых скорлупок диатомовых

водорослей. Откуда взялись эти жители теплых вод в царстве древних гнейсов и кристаллических сланцев, в краю извечных снегов?

Повертывая в руке облюбованный им минерал, не сводя с него глаз, Ферсман импровизировал его геохимическую историю. Постепенно из этих рассказов складывалась картина образования северных — и не только северных — массивов.

Ферсман рассказывал молодежи о крупном мыслителе-революционере и широко образованном ученом-географе Кропоткине, который раскрыл тайну ледников, покрывавших еще так недавно, всего два-три тысячелетия назад, север России.

Молодые геологи с воодушевлением слушали Ферсмана. Молодежи всегда импонирует смелость, а он осмеливался на основании обломков найденных им камней восстанавливать величественную картину происхождения горных цепей.

В период длительного покоя, который тянулся от каменноугольной эры до первых наступлений ледников, мощные волны поверхностных разрушений смывали покров, сковывавший погребенный в нем массив. Следы этих процессов можно встретить в изобилии по всему северо-востоку России, даже за Вологдой. Могучие ледники, наступавшие с запада, далеко разнесли валуны щелочных пород Хибинских гор.

А когда сошли девственные льды, под ними открылся современный ландшафт Хибинских хребтов в их прекрасной, как выражался Ферсман, «химической неприкосновенности». Действительно, это был настоящий природный минералогический заповедник. Химического выветривания здесь почти не происходило, и только мороз и вода вели свою грандиозную работу по измельчению минералов.

Какова же современная судьба этих кряжей? Где под лесными покровами тайги таятся плоды наиболее интересных химических процессов?

Пользуясь, как он говорил, «молотком и знанием», Ферсман отваживался предсказывать некоторые возможные открытия.

Несколько удачных находок, оправдавших эти предсказания, заставили Ферсмана существенно исправить по существу свою первую запись, посвященную искательской удаче. «…В поисках минералов, — писал он, в известной мере опровергая предшествующее собственное высказывание на этот счет, — играет роль не только увлечение, азарт, удача или «фарт», как говорят искатели золота на Урале. Нет, поиски минералов связаны с глубоким, часто инстинктивным, пониманием природы, умением по мелким признакам догадаться о том, что можно найти, по изменению зерна породы во-время заподозрить

возможность жилы, по изменению окраски предположить скопления цеолитов, по обломку сообразить, где должно быть коренное место. Тонкая наблюдательность естествоиспытателя и большой опыт нужны в этом деле, и не все делаются хорошими искателями, и не всем «везет».

Хибинские тундры явились той первой «изыскательской лабораторией», которая позволила Ферсману глубже понять процессы, преобразующие лик Земли. Здесь он пришел к новым своим конкретным геохимическим обобщениям. В дальнейшем ему особенно тщательно довелось изучить один из этих процессов, тот, который привел к образованию так называемых пегматитовых жил. Эти жилы образуются на завершающих стадиях кристаллизации магмы. Уже выделились основные виды минералов, уже остывающие расплавы обеднены элементами, ушедшими на их построение. Но именно поэтому расплавы богаче другими элементами, которые из них еще не выпали. «Остаточный» расплав резко отличается от первоначального, в особенности по богатству различными газами. Его кристаллизация приводит к образованию особых пород — пегматитов, сложенных обычно очень крупными кристаллами палевого шпата, кварца, слюды и других, более редких минералов.

Ферсман ярко живописал в своих работах, как остаточный расплав гранитов, обогащенных летучими составными частями, как бы выдавливается из остывающей магмы на окраины вулканического очага. В этих потоках — будущих жилах — образуются ценные редкие минералы.

В своем многократно переиздававшемся труде «Пегматиты» Ферсман разобрал многочисленные типы пегматитовых жил, расположил их в определенном порядке по особенностям минералогического состава, по убывающей температуре образования и указал на промышленное значение каждого из выделенных типов. Его идеи до сих пор являются руководящими для исследователей пегматитовых жил; они направляют работу теоретиков и практиков и обычно приводят к хорошим результатам.

Хибинские раздумья толкали Ферсмана к тем его работав, которые впоследствии определили закономерности пространственного распространения минералов и химических элементов. Пользуясь таблицей Менделеева, он смог уточнить геохимическую классификацию элементов, над которой работал вместе с Вернадским, и исчерпывающе доказать, что естественные сочетания элементов основных и средних геохимических пород занимают верхнее поле развернутой таблицы элементов,

пегматиты — нижнее левое, а элементы сульфидных жил — нижнее правое поле.

Работы в Хибинах положили также начало исследованию главнейших химических процессов, которые определяют основные линии распределения элементов в земной коре.

Все эти стройные картины геохимических процессов, происходящих на нашей планете, не могли возникнуть, как Афродита из пены, из игры воображения ученого. В основе их лежали десятки кропотливых исследований. Обобщения подкреплялись сотнями пудов образцов, которые самоотверженные изыскатели на своих плечах приносили с гор, перетаскивали через болота полярных тундр. За ними стояли десятки лабораторных анализов, многолетние размышления над тщательно подобранными коллекциями, собранными не для того, чтобы поражать глаз игрой самоцветов, а чтобы шаг за шагом раскрывать историю, а следовательно, и сегодняшний день земной коры.

Но спутники Ферсмана — настойчивая молодежь — первые питомцы советских вузов, убежденные в том, что знание есть оружие революции, — с нетерпением заглядывали вперед и задавались вопросом о практических результатах теоретических обобщений.

Нужно сказать, что ответы Ферсмана в то время не могли целиком удовлетворить его молодых друзей; и происходило это не потому, что его спутники были слишком нетерпеливы, а потому, что он сам еще не успел проникнуться тем огнем созидательного, творческого энтузиазма, пониманием важности выполняемой задачи для дела социалистического строительства, без которого не могли бы решить в сказочно короткие сроки свои грандиозные задачи строители Днепрогэса, Магнитогорска, Кузнецка. Тем творческим энтузиазмом, который продолжает жить в сердцах участников строек наших дней.

Но нужно отдать должное: Ферсман все же быстро оценил по достоинству, хотя и не в том масштабе, в каком она этого заслуживала, самую важную свою хибинскую находку — находку апатита.

Комариное время окончилось, и оленьи стада спустились с верхней тундры в низину, чтобы подкормиться ягелем. Молодой саами Алексей пригнал веселые оленьи стада к устью реки. Ферсман радовался, наблюдая, как маленькая собачка Алексея с поразительной ловкостью собирала оленей в кучу, не давая им разбрестись. Появление саами с оленями означало, что экспедиции удастся вывезти все собранные ею коллекции.

Без малейшего усилия Алексей набрасывал легкий аркан на

рога любого оленя. Хрупкая спина животного не выдерживает большого груза, олень поднимает только два — два с половиной пуда камней. Равные ноши камней тщательно отвешивались безменом. Мешки плотно закреплялись на спине животного. Четырех оленей связывали гуськом, и каждый участник экспедиции таким образом мог сопровождать караван с грузом около 10 пудов.

Вести оленей с непривычки было нелегко. Вначале они идут очень быстро, им ничего не стоит подняться по крутому откосу или перепрыгнуть через бурный, поток; вначале скорее они ведут своего проводника, ему приходится думать лишь о том, чтобы не запутать свой караван между деревьями. Однако через два-три часа хода олени устают. Затем они уже начинают упираться, их приходится тащить. Но все-таки перевозка минералов на оленях очень нравилась Ферсману: олень идет плавно, мешки почти не шевелятся.

Осень овладевала природой. Вершины гор были уже покрыты густым снегом. На фоне темнозеленых елей выделялись желтые березы. Дрожащий, переливающийся фиолетовый свет северного сияния, озарявший дикий горный ландшафт, — последние впечатления последних дней работы на Севере в 1923 году. Им были посвящены заключительные строки книги очерков Ферсмана о научной экспедиции в Центральной Лапландии, законченной после четвертого года работы, исключительно тяжелого, но отмеченного блестящими результатами.

В бурю последняя паотия оленей подошла к полотну железной дороги. Все население крохотного поселка сбежалось смотреть на людей, проживших полтора месяца в страшных пустынных горах. Путников никто не узнавал, так они заросли, исхудали и загорели.

Уже в Петрограде, составляя цветную карту своих минералогических открытий, Ферсман и его друзья для обозначения апатитов избрали золотую звездочку. Они сделали это не потому, что предвидели ни с чем не сравнимую ценность своей находки, а лишь желая подчеркнуть крайнюю редкость этой минералогической диковинки.

В 1924 году были выпущены очерки А. Е. Ферсмана «Три года за Полярным кругом», где он отмечал «огромный интерес для удобрения» обнаруженных его экспедицией апатитовых жил. Но и в то время он не подозревал еще, какая жестокая борьба развернется вокруг этой проблемы, как много силы потребует подтверждение этого первого открытия, и — что самое главное, — он еще не вполне был готов к собственному активному участию в этой борьбе

X. К «СОРОКА ХОЛМАМ»

«Оглядываясь на пройденный человечеством путь, особенно ясно видишь, как медленно развивалось освоение пустынь на протяжении ряда тысячелетий и какая гигантская, титаническая работа проделана человеком в нашем Советском Союзе за короткий срок в четверть века».

Б. А. Федорович, «Лик пустыни»

— Сколько времени потребуется для поездки? — спросил Ферсман.

— Полтора месяца, — отвечал его друг, уговаривавший его проехаться в Среднюю Азию. Впрочем, насчет уговоров оказано слишком сильна: Ферсман сам проявлял живейший интерес к этой поездке. Однако он продолжал:

— Нет, это слишком долго. Я уже в конце мая должен быть на Севере. Нам придется уложиться в трехнедельный срок.

Этот разговор между А. Е. Ферсманом и Д. И. Щербаковым происходил в начале 1924 года.

Дмитрий Иванович Щербаков — один из пионеров поискового дела в Средней Азии, стране высочайших гор, огромных пустынь и плодородных оазисов. В первый же год своей работы с группой молодых геологов в зоне предгорий Алтайского хребта нашел многочисленные следы деятельности древних рудокопов и металлургов. Его отряды находили кремневые орудия — стрелы, скребки, каменные молотки, кучи шлака с древними очагами и глиняными трубками для дутья. Некоторые пещеры вызвали у них недоумение: неясно было, естественным путем они образовались или были созданы человеком. Щербаков хотел показать эти находки Ферсману, чтобы вместе с ним выяснить все сомнения. Но воображение Ферсмана зажигали отнюдь не мысли о древних памятниках культуры при всей их значительности. Д. И. Щербаков привез из Средней Азии результаты наблюдений над течением химических процессов в полупустынных областях под жарким солнцем юга. Именно эти рассказы Щербакова особенно заинтересовали Ферсмана. Во время беседы он несколько раз к ним возвращался и забрасывал

Дмитрия Ивановича все новыми и новыми, подчас совершенно неожиданными вопросами. Он спрашивал: измерял ли Щербаков температуру глубинных слоев почвы? В какое время года в Алайской долине выпадает наибольшее количество осадков? Как велики на поверхности почвы выцветы солей?

Однажды Д. И. Щербаков оставил своего друга после такого разговора в глубокой задумчивости, а на следующий день услышал от него такую фразу:

— А знаешь, ветер в условиях субтропической пустыни — это, несомненно, огромный химический фактор.

Мысль эта могла показаться странной, потому что до сих пор ветру приписывали только механическое действие. Короче говоря, мысли Ферсмана уже были прикованы к пустыне и к тем любопытным геохимическим процессам, которые в ней протекают.

Услыхав о том, что Ферсман за три недели хочет объехать всю Фергану, Щербаков только руками развел: в то время он еще не привык к тому, чтобы Ферсман в течение одного года ухитрялся намечать — и осуществлять! — поездки в самые противоположные части страны.

Однако скоро академик поразил своих новых спутников (Щербаков возвращался в Среднюю Азию во главе целого отряда геологов) не только непостижимой широтой научных интересов и быстротой при выполнении намеченных маршрутов, но и блестящей организованностью и неутомимостью.

В поезде Ферсман быстро перезнакомился со всеми пассажирами вагона: одним успел что-нибудь рассказать, других — расспросить, а вернувшись в купе, уселся поосновательней у столика, достал свой объемистый чемодан и стал пачками извлекать из него книги.

— Ну, а теперь за дело, — заявил он. — Прежде всего наметим распорядок дня. До вечера займемся чтением книг, а вечером будем слушать доклады. Тебе начинать, — обратился он тоном, не допускающим возражений, к Щербакову. — Твой доклад по геологии района будет вводным, а затем послушаем наших спутников.

Что оставалось делать?! Разобрали книги и углубились в чтение.

Быстрее всех просматривал книги Ферсман. И не просто просматривал, а делал пометки на полях и выписки на обложках. Около него постепенно вырастала высокая стопка уже просмотренной литературы.

Временами он подходил к окну, провожая глазами медленно уплывающие поля и перелески, и вновь брался за работу.

Следующие дни шли уже по раз установившемуся распорядку. Изменение в него внесла лишь жара. Она дала себя знать после того, как, миновав серебристые оренбургские степи и Мугоджары, поезд покатил по бесконечной красноватой равнине. Свирепое солнце убивало разговоры, книги падали из рук, Только с наступлением вечерней прохлады, когда над степью лениво распластывали крылья вылетевшие на охоту беркуты, возобновлялись рассказы и расспросы.

…Целые сутки поезд тянулся вдоль мутной Сыр-Дарьи, шумевшей в камышовых плавнях.

Ночная пересадка в Ташкенте. А утром на путешественников обрушились яркие краски ферганского лета. На Севере весна только начиналась. Только что Ферсман видел желтые разливы Сакмары и Урала, пустынные и однообразные по колориту степи Казахстана, а здесь непередаваемая, густая эмалевая голубизна неба, лаковая зелень листьев, яркие цветы без запаха, пестрые наряды местных жителей.

В доме, где пришлось остановиться на ночлег, Ферсман с большим вниманием изучал узорчатые ткани. В этих произведениях народного творчества ему виделось отражение тонов полынных степей лёссового покрова, скал, нагорий и пустынь.

Ему очень хотелось попасть в пустыню.

Дальше поехали на двуколках, заранее приготовленных работниками геолого-поисковой партии.

Около узбекского селения Кува Ферсман ненадолго остановился для осмотра селитренных бугров. Во время русско-германской войны о них заходила речь в Комиссии по изучению естественных производительных сил России как о возможных источниках селитры. Дехкане обычно брали здесь землю для удобрения полей.

Возчик доставил Ферсмана и Щербакова к большой открытой пирамидальной площадке, окруженной тополями. В ее северной части высились сильно вскопанные с поверхности лёссовые бугры.

Ферсман молча похаживал по выцветам солей, выступивших наружу из-под земли. Ступни его ног оставляли большие отпечатки, легко продавливая осолоненную корку лёсса. Нестерпимо палило майское солнце.

— Да, да, — тихо сказал Ферсман, — вот они, следы потоков солнечных лучей, нагревающих почву. Испаряя влагу,солнце действует как могучий насос, заставляя почвенные рассолы стремительно подниматься к дневной поверхности. Но почему здесь образуется именно селитра?

Ответ на этот вопрос был получен после ознакомления с

местностью и расспросов местных жителей.

Оказалось, что в прошлом на этом месте был громадный загон-крепость, использовавшийся как стойбище для скота. Азотистые вещества, содержавшиеся в огромных массах оставшегося здесь навоза, медленно окислялись в присутствии щелочей и образовывали селитру…

Заночевали у дороги, на поле, расцвеченном ярко-красными маками.

Щербаков так рассказывал о том, что бывало дальше во время подобных остановок:

«Наутро первым будил нас всегда Александр Евгеньевич.

— Вставайте, скорее вставайте, — раздавался где-то близко над головой его мягкий баритон, властно призывая начинать трудовой день. — Пора на работу?

Вдали в лучах утреннего солнца загорались снеговые вершины Алтайского хребта, но в долинах еще лежала глубокая тень. Александр Евгеньевич нетерпеливо готовился к пути, шагая в своем полотняном рабочем костюме, с кепкой на голове, рюкзаком на спине и геологическим молотком в руках.

— Александр Евгеньевич! — восклицали мы хором. — Куда вы торопитесь в такую рань? Ведь надо еще умыться и поесть! — Но Ферсман был неумолим, когда дело касалось осмотра рудников, суливших интересный сбор новых минералов. Пока мы приводили себя в порядок и наспех завтракали, Александр Евгеньевич все время шагал взад и вперед, поторапливая нас, и, наконец, дождавшись, быстро шел в гору. Его высокая полная фигура уже маячила в отдалении, когда последние отставшие срывались ему вдогонку, бросая недопитый чай.

Он любил бродить, окруженный ватагой своих спутников и местных работников, которые теснились около него, стремясь не пропустить интересную беседу.

Но вот Александр Евгеньевич добирался до первого штабеля руды. Тогда он немедленно садился, поджав под себя ноги или уложив их крест-накрест, и начинал перебирать куски руды. Тут же он брался за лупу, всегда висевшую у него на груди на черном шелковом шнурке. Так обычно начиналась работа на каждой новой разведке или руднике.

Потом происходил длинный тщательный осмотр рудника со спуском в шахту и ползанием по забоям. Александр Евгеньевич иногда задерживался, прося осветить ему интересное место, которое он долго и внимательно изучал. И опять мы двигались вперед. Приходилось только удивляться, как при массивности своей фигуры и большой полноте Александр Евгеньевич умудрялся пролезать в самые узкие щели или перебираться по

мокрым ступеням зыбкой деревянной лестницы.

После многочасового осмотра мы все, по обыкновению, мокрые, грязные и выпачканные глиной, выбирались на поверхность. Александр Евгеньевич, тяжело дыша, отряхивался и опять бежал к штабелям руды, где оставались завернутые им образцы. Карманы его куртки были переполнены новыми образцами, а в руках он держал большие штуфы, извлеченные из глубин. Усталые и голодные спускались все вниз, где ждал нас простой, но сытный обед. А после обеда всегда начиналось самое главное.

Со стола убирались тарелки и стаканы, стол вытирали, и на нем появлялись карты, планы и образцы пород. Комната набивалась доотказа желающими участвовать в совещании и послушать заезжего знаменитого ученого. Александр Евгеньевич садился на председательское место. Мы сначала слушали доклады администрации рудника и местного геолога. После этого наступало самое интересное — слово брал Александр Евгеньевич.

— Сначала, — говорил он, — изложим и проанализируем факты, точные, проверенные, изученные в определенном порядке, затем последуют выводы.

Александр Евгеньевич начинал описывать, казалось бы, всем уже знакомые факты, иногда с тонкими деталями, которые были ему нужны для заключений. И эти факты вырастали перед слушателями стройными рядами, становясь все более значимыми и убедительными. Лилась красивая, образная речь Александра Евгеньевича.

— Ну, а теперь немного научной фантазии, — говорил он в заключение и широкими мазками художника и ученого рисовал перед аудиторией яркую картину далекого прошлого, когда сложные процессы, совершавшиеся в земной коре, приводили к образованию интересовавших нас руд. И вое становилось таким ясным и понятным! Не оставалось никаких сомнений в том, где и почему надо было открывать новые забои, в каких местах можно было ждать руду.

Доклад окончен. Александр Евгеньевич вытирает платком крупные капли нота, выступившие у него на лбу и на коротко остриженной голове. Сыплются многочисленные вопросы. Поздно вечером расходятся участники собрания по своим скромным жилищам, обмениваясь впечатлениями дня. Александр Евгеньевич опять поторапливает:

— Спать, скорее спать! Завтра мы должны рано уехать, иначе не успеем добраться до следующего рудника.

Ночь. Мы валимся на свои твердые ложа и немедленно засыпаем. А Александр Евгеньевич, сидя около керосиновой

лампы, долго еще записывает в свою полевую книжку все то интересное и новое, что он заприметил за день.

Опять рано утром начинался следующий трудовой день. Мы до вечера тряслись на бричках, ночевали в придорожных чайханах, на цыновках или в конторах других рудников. Так шел день за днем. Одно яркое впечатление сменялось другим, а темпы нашей работы все нарастали и нарастали. Нам уже не хватало дня, и мы старались использовать ночное время для переездов!»

***

Сомнения относительно искусственного или естественного происхождения обнаруженной прежними экспедициями пещеры разрешились очень быстро.

Чтобы достигнуть пещер, приходилось карабкаться по крутому склону, усыпанному обломками скал. Ферсман все время внимательно всматривался в них, временами останавливался и отбивал молотком кусочки породы.

— Всюду видны признаки мощного окремнения, — сказал он. — Известняки местами совсем превращены в кремень, а сланцы пронизаны кварцевыми прожилками. Вероятно, кремнезем выносился из недр в горячих водных растворах.

В это время один из спутников Ферсмана обратил внимание на огромную глыбу, представлявшую собой угловатые обломки породы, сцементированной кварцем. В этом цементе местами выделялись кристаллики плавикового шпата и блестки рудных минералов.

Находка этой рудной брекчии — глыбы породы, состоящей из остроугольных обломков, цементированных кремнеземом и рудными минералами, — наглядно подтверждала мысль Ферсмана о том, что искатели вступили в область окремнения, процесс которого, так же как и процесс образования многих рудных минералов, представляет собой результат деятельности горячих вод. Горячие, или, как их называют геохимики, «термальные», воды обычно появляются там, где невдалеке от земной поверхности находятся внедрившиеся в толщу земной корн очаги прорвавшейся магмы.

Сравнительно скоро открылось устье одной из ближайших пещер. Внутри было темно, веяло сыростью. Зажгли свечи. Они горели ровным коптящим пламенем. Ферсман внимательно оглядел стенки пещеры.

— Вот видите, — сказал он, указывая на следы насечек, едва различимых на стенках пещеры. — Это сделано рукой человека.

Здесь работали не воды-разрушители, а древние рудокопы.

Когда путешественники окончили осмотр первой пещеры и вышли на дневной свет, то вскоре в осыпях у входа они нашли обломки плохо обожженной глиняной посуды, каменные молотки, а в небольшой расщелине у подножья пещеры — ржавый железный клин, похожий на большой гвоздь.

Тонкая наблюдательность Ферсмана торжествовала.

Самой интересной для Ферсмана частью поездки было посещение прерывистой цепи черных кремнистых сланцев предгорья. В них еще в прошлом году Щербаков обнаружил признаки яркозеленого глинистого вещества, содержащего никель и марганцевые натеки. Сейчас он мог удовлетворить свое желание и порадоваться этим находкам вместе со своими друзьями!

Километрах в двух, не доезжая до скалистого хребта Воарди, перегораживавшего долину реки Исфайрам в виде высокого известнякового барьера, исследователи увидели мрачную, черную сопку, высившуюся среди темнофиолетовых песчаников и сланцев. Ее подножье окаймляли заросли цветущего барбариса. Чтобы не пропустить загадочного минерального образования, «заготовленного» Щербаковым для Ферсмана, путники раскинулись цепью и шли на расстоянии нескольких шагов друг от друга, внимательно простукивая молотком каждый камешек, каждый обломок скалы. Так медленно и сосредоточенно двигались они вперед, постепенно спускаясь в крутой овраг, отделявший кремнистые породы от более мягких глинистых сланцев.

Вдруг один из идущих впереди закричал:

— Нашел, нашел! Идите скорее ко мне!

Все бросились к нему. Ферсман вскарабкался с трудом, пыхтя и непрерывно вытирая пот со лба.

Удачливый «охотник за минералами» сидел на корточках около небольшой ниши в черной скале и старательно выколачивал оттуда кусочки породы. Это ему плохо удавалось: окала была очень твердой. От его ударов летели обломки кремня и сыпались искры.

Подойдя вплотную, Ферсман увидел на черных натечных марганцевых образованиях мелкие изумрудно-зеленые бляшки и тонкие оливково-зеленые спутанные агрегаты кристаллов. Он с любопытством припал к скале, засунул руку в трещину и, осторожно расшатывая камень за камнем, вытаскивал оттуда образцы, которые потом долго рассматривал в лупу. Внезапно он приостановил свою работу, с особой осторожностью поднес к глазам какой-то образец и воскликнул:

— Совершенно невероятно! Посмотрите — ведь это старый «окон какой-то бабочки!.. — Кокон был весь облеплен оливково-зелеными кристаллами. — Какая изумительная подвижность растворов! Сухой воздух в неприкосновенности сохраняет эти живые экспонаты природной технической лаборатории… Смотрите, здесь то же, что мы наблюдали в долине!

Он положил руку на черную гладкую поверхность скалы, обращенную к солнцу, и тут же отдернул ее — скала была раскалена.

— Почвенные растворы притекают к нагретой поверхности, — удовлетворенно заключил он. — Она действует, как тепловой насос…

«Долго еще копошились мы в этом месте, отбирая хрупкие образцы минералов, осторожно укладывая их в вату и тщательно заворачивая в бумагу, — рассказывает об этом эпизоде Д. И. Щербаков в своей книжке: «Александр Евгеньевич Ферсман и его путешествия». — Александр Евгеньевич был чрезвычайно доволен. Благодаря находке кокона, ему много удалось понять в процессе пустынного минералообразования».

На обратном пути Ферсман успел посетить действующие рудники, В задумчивости он обходил штабеля добытой руды. Подолгу стоял у отвалов пород. Их покрывали яркие синие и зеленые пшенки медных соединений. То сгущаясь в оливково-зеленые бархатистые корочки, то сплетаясь с лазоревыми и голубыми тонами водяных силикатов меди, пестрой гаммой тонов лежали перед ним многочисленные соединения железа — гидраты его окиси: то желто-золотистые охры, то яркокрасные маловодные гидраты, то буро-черные сочетания железа и марганца. Даже горный хрусталь приобретал здесь ярко красные цвета рубина, прозрачный барит делался желтым, бурым и красным.

А несколько дальше, поднявшись в горы, он находил на розовых глинистых осадках пещер красноватые иголочки аланта, — кристаллы свободной ванадиевой кислоты. И даже белые кости человеческого скелета в пещере были затянуты яркими зеленовато-желтыми листочками редкого- минерала. Геохимик с глубоким вниманием присматривался к этой картине пестрых и ярких тонов, стараясь разгадать ее. Как много рассказывали проницательному взгляду химика-геолога одни только яркие краски и сочетания тонов! Они указывали ему на то, что все соединения (находятся здесь в сильно окисленном виде, и минералы, которые предстают перед ним в этих краях, характеризуются самыми высокими степенями окисления марганца, железа, ванадия и меди. Он понимал, что этим они

обязаны южному солнцу, ионизированному воздуху с его кислородом и озоном, разрядам электричества в часы тропических гроз с превращением азота в азотную кислоту. Эти соединения обязаны своим окислением и быстрому сгоранию растительности без дальнейшего ее распада…

Эти яркие краски Средней Азии учили его понимать минералы рудных жил Мексики, Центральной Африки или Мадагаскара, где также на южном солнце из сернистых руд глубинных жил на поверхности возникал пестрый ковер солей и, вместо мрачных металлических сульфидов, желтели и краснели охры железа, вольфрама, ванадия, молибдена и висмута.

И вот тогда-то среди этих рудных штабелей и отвалов на розовых скалах девонских известняков Ферсман, быть может впервые, с такой ясностью понял значение красок для минералога. А быть может, именно тогда окрепла мысль о создании книги, которая связала бы точные наблюдения и зоркий глаз с мыслью, анализом, критикой, сопоставлением и синтезом, — книги, которая на цветах минералов показала бы пример геохимического мышления. И такая книга действительно была Ферсманом создана. Но об этом позже…

***

Недолгое путешествие в Фергану только подогрело интерес Ферсмана к геохимии пустынного ландшафта. Но нужно было спешить обратно. Его ждали суровые хибинские тундры, — магнит, с неизменной силой притягивавший Ферсмана на протяжении всей его жизни.

На его неистощимую энергию — уже в качестве вице-президента — рассчитывала и Российская Академия наук, подготовлявшая в это время торжественное празднование своего двухсотлетия.

На этих празднествах, организованных с большой торжественностью, с приглашением многих иностранных гостей, Ферсману запомнилась одна речь, неожиданно, как ему казалось, а в действительности вполне закономерно отозвавшаяся на самые сокровенные его мысли.

Торжественному юбилейному заседанию Академии наук Михаил Иванович Калинин передал приветствие ЦИК и Совнаркома.

Крестьянин, питерский рабочий, любимый народом «всесоюзный староста», вышел на нарядную трибуну встреченный горячими аплодисментами всего зала. Он не спешил читать

приветствие. Пристально всматриваясь в ряды кресел, занятых представителями науки, обводя взглядом ложи, битком набитые корреспондентами русских и иностранных газет, стоял он перед аплодирующим залом.

Калинин должен был объявить о торжественном акте — переименовании Академии наук в Академию Всесоюзную. Он уловил напряженное ожидание зала и, отложив в сторону бумагу, содержание которой должен был огласить, обратился к сидящим перед ним академикам запросто и задушевно. И словно раздвинулись непривычные к таким речам холодные академические стены и в зале повеяло дыханием живой жизни.

— Народ не знал Академии наук, — произнес Калинин, — и она его очень немного знала да и не могла знать, ибо этому решительно воспротивилось бы самодержавие. А всякое общественное учреждение, в том числе и научное, если оно не связано с народом, не имеет в нем корней, подвергается большой опасности — хронически заболеть малокровием.

Теперь Академия наук получила возможность широкой связи с народными массами, из недр которых будут приливать новые и новые силы для развития науки.

Мы пережили революцию, каковой мир еще не видел. Революцию, в огне которой трудовые и угнетенные массы созрели до высокой степени гражданского самосознания. И теперь эти массы ставят своей задачей построить в согласовании с последними выводами обществоведения новую организацию человеческого общежития. Естественно, что в этом строительстве огромное участие должна принять общесоюзная Академия наук. И мне кажется, что ее лозунгом должно быть: «Наука — для масс, для трудового человечества».

И, словно отвечая на невысказанные раздумья какой-то части зала, Калинин продолжал:

— Не будет ли это принижением научной мысли, Fie поведет ли это к замене абстрактного мышления исключительно прикладными науками?

Ферсман даже вздрогнул слегка, услышав этот вопрос, так прямо, так резко откликавшийся на все его сомнения.

— Нет, — Калинин пристукнул рукой по кафедре, — мы не стремимся к этому, наоборот, мы ставим задачей могущественное развитие абстрактных наук и теоретических изысканий.

Мы понимаем, что абстрактнейшие, теоретические изыскания могут являться и глубоко захватывающими кровные интересы масс. Мы только хотим сказать, что гениальные открытия величайшего мудреца на необитаемом острове теряют для человечества всякую цену. Значит, говорить, что наука имеет

ценность сама по себе, — неправильная мысль. Всякая новая мысль имеет постольку ценность, поскольку она может быть сохранена для потомства и поскольку ее восприняли и использовали в своих интересах массы. Недаром величайший защитник науки Владимир Ильич Ленин всю жизнь свои мысли излагал так, чтобы они могли быть восприняты массами…[49]

В зале стало жарко от киноюпитеров. Зачитав приветствие, Калинин покинул трибуну. Ферсман вышел на воздух и быстрыми шагами пошел вдоль набережной. Он никогда не мог усидеть на месте, когда поток новых мыслей врывался в сознание.

«Наука нужна рабочему классу». В этом у Ферсмана не было никаких сомнений. Перед его умственным взором проходили сотни примеров внимательнейшей заботы и чуткого делового участия новой власти в судьбах науки. А какая широта требовательности! Он знал наизусть каждую букву замечательного ленинского наброска плана работ Академии наук, который не только ему, но и многим его товарищам впервые открыл всю значительность той роли, которую Советское правительство отводило науке. Оно, несомненно, стремилось опереться на ученых. Но ленинский документ говорил и о другом — о том, что науке нужна пролетарская революция. С этой мыслью, которую заострил в своем выступлении Калинин, сразу было освоиться трудно. До сих пор среди ученых бытовал живучий предрассудок, будто бы рост и дальнейшее развитие науки сами по себе могут разрешить все проблемы, все проклятые социальные вопросы, которые мучают человечество. Однако какой огромный природный ум, какое знание обстановки проявились в этом прямом, откровенном разговоре! Ферсман шел, подставляя грудь порывам свежего, колючего ветерка, налетавшего со стороны гавани. Нева тревожно перекатывала взлохмаченные сероватые волны.

Можно ли назвать предчувствием то смутное ощущение больших перемен, то неспокойное чувство ожидания нового — прежде всего от самого себя! — которое невольно овладевает людьми на большом историческом перепутье?

Через несколько лет, в лихорадящем от инфляции больном Берлине, в парализованной кризисом безработной Скандинавии Ферсман вспоминал и этот вечер, и неспокойные волны Невы, и свежий ветер, бивший в лицо. Ему предстояло увидеть лаборатории, в которых едва тлело бледное пламя науки. Он увидел выдающихся исследователей, вынужденных чуть ли не рекламными трюками зарабатывать на оборудование для своих лабораторий… В том, зарубежном мире пытливость — необходимейшее условие развития познания — все в большей

степени сменялась разочарованием в силе познающего разума, мистика спешила на смену бесстрашному научному анализу… Только через несколько лет в разительных сравнениях в пользу родной земли и науки Ферсман в полной мере оценил железную справедливость и второй части формулы, которую так просто и в то же время твердо произнес «всесоюзный староста», президент государства рабочих и крестьян от имени многомиллионных масс: и науке нужна революция!

***

Наступила осень. Уставший от праздничной суеты юбилея, Ферсман снова очутился в поезде, уносившем его на юг. Иные коллеги спрашивали, зачем его снова неведомая сила влечет в эту ужасающую жару, тем более, что однажды уже пострадал от нее (во время списанного выше путешествия Ферсман заболел тропической амебой, что принесло ему много тягот).

Любезный и общительный, он по-разному отвечал на подобные вопросы. Одним он расписывал яркие краски высокогорных пустынь, других очаровывал описанием сверкающих и переливающихся всеми цветами радуги опалов в пустынях; вспоминал, к случаю, рассказы путешественников о Калахари или Сахаре. Но смысл всех ответов сводился к одному: он рвался изучить, понять и объяснить с геохимической точки зрения процессы, происходящие в пустыне. «Как химику Земли, — записывал он для себя, — мне хотелось поскорее окунуться в тот своеобразный мир солей и озер, мир выцветов и песков, защитных корок и пустынных загаров, которые характеризовали пустыню».

К пустыне, в равной степени, как и к Хибинам, Ферсмана приковывал не тот сосредоточенный интерес к истории образования определенных минералов, определенных пород, — интерес, который владел, скажем, его соратниками из ближайшего петрографического лагеря. К ним принадлежал, например, верный спутник его северных скитаний Куплетский, известный своими превосходными описаниями сиенитов.

Хибины открывали Ферсману лишь один из наиболее богатых ракурсов бесконечно разнообразной химической жизни планеты.

Стремясь расширить поле своих наблюдений, Ферсман, покидая еще цепеневший на холоде Север, устремлялся в те области, где, наоборот, работа химических сил протекала с огромной интенсивностью, буквально на глазах исследователя. Это же естественное стремление геолога подглядеть в природе «модели» тех процессов, которые на протяжении сотен

тысячелетий меняли облик Земли, постоянно влекло и нашего выдающегося петрохимика академика А. Н. Заварицкого и его сотрудников к вулканам Камчатки.

Щербаков поделился со своим другом дополнительными соображениями, которые делали особенно заманчивой поездку в знаменитые Кара-Кумы.

В 1916 и 1917 годах, в связи с возникновением острой нужды в сере, в научном Питере гуляли рассказы о каких-то горячих вулканических источниках, которые будто бы выносили из недр земли, серу и опал и, подобно гейзерам Исландии, образовывали в песках огромные конусы — бугры. Эти рассказы привлекали исследователей не только обещанием новых открытий в области гидротермального обмена химических элементов земной коры, но и перспективой получения серы, нужной для Советского Союза в больших количествах.

В период первой мировой войны русские промышленники, нуждаясь в сере, все же не рискнули пытаться покорить пески, о которых шла достаточно худая слава. Старые, вполне успешные русские экспедиции Коншина, Калитина, Обручева помнились меньше, чем мрачные описания европейского путешественника по Кара-Кумам Вамбери. По его словам, пустыня пребывала в «грозном молчании смерти».

Но времена изменились!

На телеграфный запрос Ферсмана правительству Туркменской республики о возможности снаряжения экспедиции в пески немедленно пришел ответ: республика счастлива предоставить исследователям все необходимое для путешествия. Древняя страна с прекрасной, почти забытой культурой возродилась к новой жизни и осматривалась, познавая самое себя. Кара-Кумы занимают три четверти всей поверхности Туркмении — более 300 тысяч квадратных километров. До сих пор все внимание было обращено на зону оазисов и разрешение сложных земельных вопросов, где не столько даже земля, сколько вода определяет возможность существования жизни. Пустыня была исследована еще мало.

«В добрый путь!» — таков был ответ Полторацка (нынешнего Ашхабада).

Этот путь — желанный путь в пустыню — пролегал через узкие ворота вдоль уже знакомых берегов мутной Сыр-Дарьи, откуда поезд Средне-Азиатской железной дороги доставил Ферсмана в долину Зеравшана с ее живописными кишлаками. Замелькали цветущие оазисы — аулы Мерва и Теджена.

В самом Ашхабаде нетерпеливая натура Ферсмана подверглась испытаниям.

Все хотели помочь организации экспедиции, но никто ничего толком не знал о песках. На юге вытягивались снеговые хребты Копет-Дага, перед ними шла пустыня с целью стремлений — «Сорока холмами», — к которым стремились как к островам, затерянным среди спокойной глади моря.

«Но попасть в пустыню не так-то легко!» — с раздражением отмечал в записной книжке Ферсман. Рутина старых форм жизни здесь еще не была взорвана стремительными темпами новостроек. Щербаков и выделенный правительством в помощь экспедиции работник, характеризованный Ферсманом как «старый пограничный волк, знающий каждый уголок, прекрасно понимающий и быт, и нравы, и всю психологию населения», занялись хлопотами о караване. К экспедиции был прикомандирован опытный переводчик. Краевой музей снабдил ее прекрасной палаткой. Но добывание всего снаряжения, включая керосин, спирт, шубы, темные очки, составило, как оказалось, не самую трудную часть сбора. Осложнения начались тогда, когда поезд оставил путников со всем их многопудовым скарбом на голой платформе станции Геок-тепе. Здесь надо было им искать проводников, нанимать верблюдов с вожаками. В последнюю минуту обнаружилось отсутствие множества мелочей.

Ферсман неистовствовал.

Ожидание, вынужденную неподвижность, томление сборов он переживал тяжелее, чем впоследствии самую жестокую жару в песках.

В нетерпении Александр Евгеньевич взбирался на невысокую лёссовую стену, окружавшую знаменитую крепость Геок-тепе, и всматривался в мертвую, безжизненную пустыню.

Скорей, скорей в путь!..

Наконец настал желанный день.

Выслушаны прощальные напутствия местного исполкома, и караван в составе троих русских, троих проводников-туркмен и переводчика вытянулся коротенькой змейкой. Вскоре змейка затерялась сначала среди поливных пшеничных полей, в которые песок врезался лишь длинными косами, затем среди подвижных барханов.

Начались жаркие дни жизни среди пустыни. Впереди с гордо поднятой головой шел верблюд-инар, умевший выбирать дорогу. С независимым видом он выступал по плотно вытоптанной тропе — знаменитому историческому пути из Ирана в Хиву.

«Скромный караван русских пришельцев шел по историческим путям Востока, и чудная восточная сказка сменялась в нашей фантазии роем новых идей и надежд», — эта, чуть выспренняя, запись открывала путевой дневник Александра

Евгеньевича.

Днем песок накалялся до того, что казалось, на нем можно было жарить яичницу. Но вот солнце скрывалось, и свирепый зной сменялся ночным морозом. Немного есть мест на земном шаре, где суточные температуры совершают такие головокружительные прыжки. Ночью температура показывала семь-восемь градусов ниже нуля.

В первую же неделю, наряду с нестерпимым жгучим прикосновением лучей южного солнца, путники испытали и холодные порывы зимнего ветра и даже снежный буран.

Экспедиция заночевала в туркменских мазанках, расположенных на границе пустыни. Вечер был теплый, и тихое звездное небо сулило хорошую погоду.

«Но во время нашего глубокого сна, — рассказывал Д. И. Щербаков, — откуда-то с северо-востока с непостижимой быстротой налетел холодный ветер. Он с шумом врывался в мазанки, внося с собой тучи песка и хлопья снега, забираясь под одеяло и пронизывая до костей. Печальная картина ждала нас утром. Проснувшись, мы увидели, что все было в снегу. Низко, над самой головой неслись клочья тумана, застилая ближайшие окрестности. Наше экспедиционное имущество и продовольствие, сложенное с вечера в кучу, было закрыто густым покровом свежевыпавшего снега. Я бродил около клади в полной растерянности; проводники-туркмены разбрелись, медленно и неохотно собирая верблюдов».

Ферсман вышел из небогатого туркменского жилья, дрожа и ежась под пальто. Он насвистывал какой-то неопределенный мотив, молча посматривал то на пески, то на горы.

— Александр Евгеньевич, — обратился к нему Щербаков, — неужели сейчас, когда мы у преддверия пустыни и прошли все трудности организации поездки, нам придется от нее отказаться? А ведь наше положение выглядит довольно безнадежно.

— Не торопись, не торопись с выводами, — отвечал Ферсман — Подождем до полудня, поговорим с местными людьми, расспросим их как следует.

— Но, Александр Евгеньевич, учтите еще и ваше болезненное состояние, — продолжал Щербаков. — Очень рискованно, чувствуя себя так плохо, как вы, ехать в ненастную погоду в полную неизвестность. Ведь мы совершенно не приготовлены к зимним условиям работы: у нас нет ни теплой одежды, ни теплых одеял, ни хороших палаток.

— Все, что ты говоришь, существенно, но не решающе. Все-таки попробуем двинуться. Если будет очень трудно, нам никто не помешает вернуться. Никогда не надо отказываться от

намеченного, не испробовав все возможности.

Проводники-туркмены, видя подавленное настроение путешественников, подбадривали их единственным способом, доступным людям, не имеющим общего языка: похлопыванием по плечу. Через переводчика они объяснили, что зовут скорее углубиться в пески, где будет тепло: леса пустыни дадут возможность греться у костра.

— Не понимаю, о каких лесах они говорят, — заметил Щербаков.

— Давай команду собираться и вьючить. Утро вечера мудренее, — заключил Ферсман.

Около полудня туман рассеялся и снег сошел. Они не заметили, как он таял, — он просто исчезал, сразу испаряясь.

Потянулись пески, перемежающиеся с ровными площадками такыров[50] с красным глинистым покровом, и шоров — мягких и пухлых солончаков[51]. Вся жизнь в пустыне сосредоточивается вокруг колодцев. Важнейшим искусством жителей пустыни является умение сооружать колодцы.

«Только в Средней Азии, — писал впоследствии Ферсман, — только тогда, когда в течение многих знойных палящих дней получаешь лишь по пиале затхлой солоноватой воды, только когда целыми неделями не видишь глади этого спокойного жидкого минерала, не слышишь звонкого журчания его потоков, — только тогда понимаешь и научаешься ценить это замечательное химическое соединение H_2O, без которого нет жизни, нет счастья, нет богатства, нет ничего на земле… О, как велика сила и мощь воды в природе!»

Когда караван останавливался на ночлег, Ферсман и Щербаков обычно поднимались на ближайшую песчаную гряду и пытались вглядеться в безбрежное море песков, по ровному кругу сходившихся с небом. Перед ними были не голые песчаные дюны и барханы — ландшафт, чаще всего изображаемый на картинах, но характерный далеко не для всей пустыни. Вдаль уходило море холмов, гряд и бугров, густо заросших саксаулом и песчаной акацией. Далеко на западе виднелась гряда Копет-Дага, — тонкая синяя черта. Там, на западных границах Кара-Кумов таинственный Узбой когда-то проложил свое ложе.

Карта рассказывала, что центральные Кара-Кумы, где скиталась экспедиция, перерезаны почти пополам линией Унгуза — высохшего речного русла, описанного одним из первых последователей Кара-Кумов, поручиком Калягиным, или системой впадин, вытянутых в одну линию, как думал другом русский путешественник — Коншин. На расстоянии двух-трех десятков километров, не доходя до Унгуза, среди песков должны

были открыться серные бугры Кырк-Джульба, что значит «Сорок холмов».

Судя по всем приметам, заветные холмы уже давно должны были бы появиться, но либо приметы обманывали, либо подводила карта, — так или иначе кругом расстилались лишь одни безбрежные пески.

В центральной зоне пустыни, против ожидания, ландшафт становился все более и более привлекательным. Волнистую поверхность песков оживляла густая поросль разнообразных кустарников. В пониженных местах встречались рощи стройной песчаной акации, или сюзеня; на склонах росли раскидистые белые или песчаные саксаулы. Ближе к вершинам появились стелющиеся шапками кустики «четты» — растения, приспособленного к небольшим перемещениям песка. Изредка встречались мелкие кустики сингрена, и местами пробивалась тонкая зеленая травка — пустынная осока, или илак.

На остановках Ферсмана приходилось снимать с седла. Ом себя все еще чувствовал плохо и с трудом добирался до палатки. Постилали кошму и укладывали его под одеяло на вольном воздухе; для подкрепления он выпивал стакан вина из мудро продуманных щербаковских запасов. Спустя некоторое время Александр Евгеньевич обыкновенно привставал, садился, доставал свою записную книжку и записывал в нее свои впечатления. А вечером, когда разводили большой костер, он подбирался поближе к огню и с помощью переводчика Анна Кули заводил беседу с туркменами.

Он очень любил эти тихие звездные вечера, эти мирные беседы, помогавшие экспедиции ближе знакомиться с туркменами, с их бытом, с их представлениями о природе и о пустыне Кара-Кумы. Костер догорал; долго еще тлели саксауловые угольки (туркмены были правы: пустынные саксауловые леса оказались неистощимым источником топлива), а участники экспедиции погружались в глубокий крепкий сон. Ему способствовал свежий воздух, утомление от непривычной езды по пескам и удивительная тишина. Несколько шагов в сторону, и уже не верится, что рядом лежат люди и за спиной полыхает огонь костра.

«Под утро мы мерзли, — вспоминал Щербаков, — и неохотно расставались с постелью. Вяло шли сборы. Застывшие руки с трудом увязывали вьюки. Первый час быстрой ходьбы согревал окоченевшие члены, а спустя недолгое время уже становилось жарко от лучей восходящего солнца. Так шли дни за днями… Вообще все так походило одно на другое, что память только с трудом могла воспроизвести детали пройденного пути».

Только на десятый день с вершины песчаного увала исследователи увидели верхушки остроконечных гор и скалы. Среди однообразия песков путники теряли масштабы и, подобно тому, как восходящая луна кажется громадной, когда она только начинает подниматься над чертой горизонта, так и эти «останцы»[52] как бы рождавшиеся из сплошных песчаных волн, показались путникам величественными громадами.

«Все кажется грандиозным в этой обстановке. Как часто мелкие камни высотой в полметра или метр мы принимаем за фигуры людей. Скалы в десятки метров кажутся здесь высочайшими, поднявшимися в небо вершинами. И нам понятны становились рассказы местных жителей о всех диковинках этого края», — читаем мы в дорожном дневнике А. Е. Ферсмана.

Еще дальше, за холмами, виднелась какая-то полоска, едва различимая в бинокль. Это была линия так называемого Заунгузского плато. Здесь и должны были находиться знаменитые холмы.

От добрых вестей караван оживился. Солнце уже садилось за горизонт, когда маленький отряд вышел на огромное солончаковое поле, окруженное желтыми грядами песков. Посредине высился грозный, отвесный, казалось, почти неприступный Чеммерли — первый из «Сорока холмов». В багровых лучах заходящего солнца резкими тенями у подножья холма выделялись выдутые ветром карнизы.

Что может быть увлекательнее открытой книги природы! По отдельным обломкам пород исследователи читали разгадку серных бугров. Белевшая внизу громадная ступень состояла из ряда почти горизонтальных плит известняка с отпечатками раковин моллюсков. Морские отложения! Выше нее залегал гипс — он рассказывал о медленных процессах осаждения стрельчатых кристаллов сернокислого кальция в теплых лагунах отступавшего древнего Сарматского моря. Еще выше пролегали слои красноватых глин с мелким кварцевым песком. В них нельзя было не узнать трансформированные временем пласты морского ила. Бугор Чеммерли, так же как и его соседи, сливался некогда с видневшимся на горизонте плато. Но здесь, на краю этого плато, шло усиленное разрыхление горных пород, а ветры пустыни развеивали продукты этого разрушений, образуя те бесконечные массы песков, которые заполняют собой центральные Кара-Кумы.

Полузасыпанные песком ямы указывали места, где туркмены ломали камни, вырезали жернова для ручных мельниц.

С трудом взобравшись наверх, путешественники обнаружили под ногами яркожелтые гнезда серы, горевшие в белом рассыпчатом песке.

Ферсман тотчас нагнулся с увеличительным стеклом над серной залежью, с живейшим интересом разглядывая покрывавшую серу своеобразную корку гипса и кремния. Камни здесь пахли спичками и порохом. В это время Щербаков производил первую приближенную съемку местности и наносил на план ее приметы. Он уже думал о тех, кто придет сюда добывать скрытые в пустыне богатства.

Охваченные нетерпением открывателей, путники двинулись дальше. За новыми валами песка открывались новые ровные площадки шоров и окаймленные венцом все тех же яркожелтых сыпучих песков красноватые равнины такыров. А вокруг, действительно внешне похожие на кратеры Луны или на потухшие вулканы, вздымались десятки остроконечных вершинок. Холмы, голые, как верблюжьи горбы!

Туркмены, с которыми ученые подружились в пути, с азартом помогали собирать образцы серы, тащили их к лагерю и аккуратно укладывали в курджумы.

Но главная гряда знаменитых «Сорока холмов» была еще впереди.

Долгая дорога утомила, и, как всегда бывает в трудной экспедиции, наступил момент психологического перелома м связанного с ним упадка сил, которому никак нельзя было поддаваться. Не все бугры были осмотрены. Далеко на севере и на востоке рисовались новые группы их.

Заключительный этап странствия должен был пройти через колодцы племени шиих; миновать их нельзя было. Жизнь в пустыне измеряется промежутками пути от одного колодца к другому. Но этого участка пути никто из проводников как следует не знал, никто из них не мог сказать даже, сколько дней нужно итти до колодцев племени шиих. Посоветовавшись между собой, что всегда сопровождалось спорами и гортанным криком, проводники взяли направление на северо-запад. Ферсман и Щербаков пробовали их уговорить, для вящей убедительности размахивая картой, указывавшей, что колодцы нужно искать на севере. Но проводники были непреклонны. Все это не способствовало улучшению настроения путешественников.

Напряженно всматриваясь вперед, караван поплыл дальше, ныряя из одной впадины в другую и медленно, с опаской продвигаясь по крутым склонам песков.

Снова мучительный путь.

Вторые сутки идет измученный караваи, идет на северо-запад, вопреки карте. Впрочем, карты практически не существует, в ней обнаружены такие погрешности, которые сводят на нет ее указания.

К полудню — началу наибольшего пекла — караван вступил на голый бархан, сложенный из подвижного песка. Участники экспедиции встрепенулись. За эти несколько дней они приобрели уже немалый опыт путешествия по пустыне и знали, что именно такие пески — окланы — окружают такыры. А там, где такыр, там могут быть и колодцы.

И, действительно, вскоре показались струйки белого дыма, а через минуту с вершины бугра открылась долгожданная картина: внизу, к северу, уходил ровный, как скатерть, огромный такыр; у края его виднелись кибитки, а около них знакомый плетень из кривых ветвей саксаула. Колодец! Какое счастье — отбросить все тревоги! Исследователи больше не думали уже ни о чем, они стремились вперед — к длинной веренице огромных впадин, окруженных венцом каких-то каменистых обломков. Не было никаких сомнений — здесь выходили на поверхность коренные породы, как называют геологи каменные массивы, слагающие толщу земной коры. Вершины разбитого плато были окаймлены песчаными валами, а далеко, километров за двенадцать, снова виднелись серные бугры с обрывистыми склонами.

Очередная встреча с кумли — «людьми песков», чай, угощение, сбор воды, поиски проводников, печение хлеба — все эти, обычно столь приятные минуты отдыха от утомительного перехода на этот раз казались досадным препятствием на пути к столь близкой цели. Как только последний верблюд, налившись солоноватой водой, отвалился от колодца, путешественники помчались вперед, взапуски, обгоняя верблюдов, по ровным, как паркет, впадинам выдувания.

Все говорило о том, что экспедиция достигла конца намеченного маршрута: и старые развалины печей и странные, искривившиеся и сверкающие яркожелтые выходы почти чистой серы среди белоснежных песков на вершине холма. Сера! Везде сера! Большие янтарные кристаллы серы украшали трещины в камнях. Сколько ее здесь!..

Экспедиция достигла самого большого бугра — Дарваза, что значит «ворота». Действительно, бугры, расположенные по обе стороны тропы, напоминали башни ворот средневековых замков и крепостей.

Тропа пролегала по впадинам, описанным некоторыми путешественниками по Кара-Кумам как высохшее русло воображаемой реки Чарджуй-Дарьи. Но под копытами лошадей звенели светложелтые мергели. Не требовалась чрезмерная проницательность, чтобы по виду этих осадочных горных пород, состоящих из смешанных между собой глины и известняка, заключить, что под ногами путешественников отнюдь не русло,

проработанное текучей водой. Это, несомненно, бессточные впадины, образованные отчасти в результате выщелачивания легко растворимых осадками пород, а главным образом в результате их выветривания и выдувания.

На следующий день ни зной, ни отвесные лучи безжалостно палящего солнца — ничто не могло остановить исследователей, которые бродили от холма к холму. Они отламывали образцы, взламывали корки, покрывавшие вершины бугров, словно панцырями. Эти защитные покровы обязаны своим возникновением климатическому режиму южных пустынь, где в поверхностном слое идет нередко щелочное выветривание. Ферсман был прав в своих предположениях: ветер выступал, по существу, как химический фактор! Количественные перемещения частиц почвы, осуществляемые ветром, приобретали здесь новое качество. Здесь же происходило накопление водных окислов кремния — того образования, которое минералоги называют опалом.

Всюду с поверхности шли интенсивные процессы окисления, уничтожающие самородную серу и превращающие ее в свободную серную кислоту. Нужно заметить, что, работая в кара-кумских песках, исследователи не сразу поняли это свойство серных месторождений. Когда собранные ими образцы серной руды, аккуратно завернутые в бумагу, прибыли в Ленинград, оказалось, что бумага совершенно разъедена. На этикетках остались только отдельные обрывки; а местами оказались поврежденными даже ящики. Это явление настолько заинтересовало Ферсмана, что он описал его в «Докладах Академии наук» и выделил природную серную кислоту как новый жидкий минерал.

…Во рту пересыхало так, что трудно было говорить. Зной звенел в ушах. Ученые перебрасывались только отдельными короткими репликами. Они думали об одном и том же, испытывая волнующее, незабываемое предчувствие, вернее предвкушение, почти совершившегося открытия. Прекрасные мгновенья, знакомые каждому исследователю, каждому искателю! Тот, кто сумел вложить в эти переживания всю силу, всю страстность мятежного духа, — тот никогда не покинет трудную каменистую тропу, по которой ученые взбираются к сияющим вершинам познания природы.

«Природа, ее тайны не даются без борьбы, организованной, планомерной, систематической, — писал по этому поводу Ферсман. — И в этой борьбе за овладение тайнами природы, ее силами, — счастливый удел ученого, в этом его жизнь, радости и горести, его увлечение, его страсть и горение. Но если у исследователя нет этой страсти, если по шестичасовому звонку

поспешно запирает он двери своей лаборатории и если его рука не дрожит, когда он производит последнее взвешивание или последнее вычисление, — он не будет настоящим ученым».

В этот знаменательный, незабываемый день на буграх Дарваза впервые дли Ферсмана и Щербакова стали до конда ясны ошибки старых исследователей.

Окончательно выяснилось, что все без исключения бугры отнюдь не вулканические жерла, выносившие пары серы и сернистые источники, а лишь остатки развеянных ветрами увалов.

Вместо большого русла таинственной реки Чарджуй-Дарьи перед исследователями лежали выдутые ветром, размытые водами впадины.

В последний вечер путники засиделись у костра Вытянув усталые члены, кутаясь в одеяла от холодного ветра, Ферсман и Щербаков обменивались впечатлениями. Сейчас они уже пытались связать в общую картину открывшийся им геологический ландшафт. Они воодушевились и наперебой фантазировали, связывая картины настоящего с геологической и геохимической историей этих мест. Так родилась импровизированная геохимическая поэма, которая сохранилась в воспоминаниях Ферсмана о первой Кара-кумской экспедиции.

Туркмены были поражены, услышав через переводчика, что вся экспедиция вместе со своими верблюдами и мешками, доверху набитыми минералогическими образцами, все эти дни шла и сейчас находится на дне моря. На дне бывшего моря, конечно! Здесь всюду было море, оно подходило к самым горам Копет-Дага. Оно бывало здесь много раз, и много раз поднимались горы, и много раз опускалась земля.

Туркмены недоверчиво покачивали головами. Переводчик схватывал и пересказывал им лишь отдельные места рассказа, особенно поражавшие его воображение, а остальные тихо сидели и слушали.

Перед ними развертывалась панорама Средней Азии, отодвинутая на миллионы лет. Мощные древние хребты, вздымаясь огромными цепями и гирляндами, всколыхнули весь азиатский материк и в конце каменноугольного периода окружили мощные массивы сибирского и российского щитов складками горных хребтов; тогда создался Урал, связывавшийся через Киргизскую степь с Алтаем. А из глубины древнего моря поднялись складки древних цепей Тянь-Шаня и Алтая, кое-где опоясанные длинными рядами вулканов. Под поверхностью этих хребтов бурлили расплавленные массы, приносившие наверх пары металлов. Море ушло, и его место заняла суша, до наших

дней не заливавшаяся водами океанов в восточной части страны. Десятки и сотни миллионов лет тянулось это время. Разрушались горные цепи, воды смывали и намывали пески и галечники. В отдельных озерах и болотцах накапливался уголь из тропической растительности, в одних местах отлагались соли и гипс из соляных озер пустыни, в других эти отложения не оставались, так как климат периодически менялся. Горячие и сухие периоды сменялись тоже жаркими, но дождливыми периодами, длившимися тысячелетия. Страна выравнивалась, а по долинам откладывались метровые осадки, скрывая древние хребты под покровом песка и глины.

Но вот снова заволновался Туркестан. Громадные подземные волны стали нажимать на поверхность земли Европы и Азии. Ожили каменные массы. Снова стали вырастать горные цепи. Земля стала ломаться, появились громадные трещины. Одни глыбы земли начали опускаться, другие — подниматься, и снова из песков выросли горы: теперь это были знакомые нам хребты. Тогда-то именно Копет-Даг, как по линейке отрезанный с севера глубокими трещинами, стал подниматься из глубин. Поднялись колоссальные хребты Памира, Алая и Тянь-Шаня. С них взяли свое начало мощные реки — Аму- и Сыр-Дарья, а на западе морские волны несколько раз набегали, заливая низину, осаждая ракушки и вновь убегая.

Здесь, у этого костра, тоже было море, и его волны, может быть, разбивались солеными брызгами о те каменистые склоны, очертания которых видятся за костром налево. Несколько миллионов, а может быть, десятков миллионов лет колебался материк Средней Азии. Земная кора в этих местах дрожит и сейчас. Еще поднимаются и опускаются глыбы земли, еще на глазах человека меняется вокруг природа, изменяется течение рек, из-под морской воды Каспия встают новые острова, старые крепости заливаются водами моря.

Набросанные исследователями картины поражали своей сказочностью. Но оставался неясным главный вопрос: откуда все-таки в пустыне взялась сера?

Ответить на этот вопрос должна была уже геохимия, позволяющая проследить превращения и перемещения химических элементов уже после того, как затихли горообразовательные процессы и застывшие складки из многократно наслаивающихся пластов стали добычей воды и ветра.

Вернувшись из поездки, Ферсман в интересных геохимических очерках суммировал и свои наблюдения и беседы у ночного костра.

Он недаром стремился в пустыню.

В новом освещении перед ним предстали те природные процессы, которые он изучал в Хибинах. Полярные и южные пустыни обладали несомненным сходством: и там и здесь накапливались продукты механического разрушения коренных пород. Ветер и дождевые потоки переносили частицы с места на место. И там и здесь не было плодородной почвы в докучаевском понимании ее. Среди моря песков — скалы, овеянные ветрами пустыни, все, что может подвергнуться химическому изменению под ударами солнечных световых стрел, изменяется с огромной быстротой. Кварц и кальцит еще могут устоять, они и создают минералогическую основу пустыни. Частицы каолина из разложившихся, распавшихся на свои составные части полевых шпатов или выцветы солей легко уносятся ветром, другие растворяются пустынными водами, просачиваются в глубину песков или смываются в соляные озера, шоры и такыры.

На огромных площадях такыров и особенно связанных с ними шоров солевые растворы из глубин как бы вытягиваются к поверхности, образуя выпоты солей разного состава, как снегом покрывая поверхность рыхлого шора.

Знаменитый пустынный «загар», лакирующий поверхность камней, один из видов перемещения, миграции подвижного кремнезема вместе с солями железа и марганца.

Свои первоначальные представления о ветре как важном факторе геохимических процессов Ферсман развил очень подробно и убедительно. Он иллюстрировал их галечными и обломочными пустынями центрального Унгуза, где преобладает крупнозернистый песок. Ему удалось проследить, как при движении к югу падает величина частиц, из которых слагается песок. Уже в ста километрах от культурных оазисов в песках можно подметить своеобразные черты лёсса: песок менее чист, его склоны не всегда определяются углом сыпучих тел, а иногда, как в лёссе, спадают почти прямыми обрывами. Это разделение, механическое по существу, приводит в результате к разделению химическому: легкие частицы растворимых солей, карбонатов и глин уносятся дальше, чем скопления устойчивого кремнезема. Невдалеке от некоторых такыров Ферсман замечал целые скопления блестящей на солнце золотистой слюды.

Но откуда взялась здесь сера? Ферсман составил себе об этом исчерпывающее представление. Впервые он выступил с изложением своих взглядов на этот предмет в своем докладе о научных итогах экспедиции.

***

За восемь дней экспедиция должна была достигнуть Геок-тепе.

Синие вершины Копет-Дага все отчетливее выступали из-за песков.

Путников уже больше не страшила соленость воды встречных колодцев. Они привыкли к ночным морозам.

Но на третий день обратного пути с запада налетели черные тучи.

«Нам стало понятно, — записывал Ферсман, когда уже можно было поднять голову без того, чтобы всепроникающая пыль не забивала глаза, нос, не сушила горло, — что слово «кара» обозначало ту неприязнь, то зло, которое приносит пустыня дерзкому человеку, осмелившемуся нарушить ее покой»[53].

Дождь успокоил песчаную бурю, но блестящая ровная поверхность такыров сделалась влажной и скользкой. Лошади не решались ступать на глинистую почву; их приходилось медленно вести под уздцы. По мокрой глине скользили мягкие подошвы верблюдов. Верблюды падали и с трудом поднимались.

Холодные ветреные дни измучили караван. Последние километры путники шли молча, нетерпеливо поглядывая вдаль, с радостью встречая первые постоянные аулы и первые арыки.

Около старой крепостной стены Геок-тепе Ферсман и Щербаков разобрали свои драгоценные грузы — десятки пудов яркожелтой серы и глыбы пустынных гипсов. Они проделывали это, находясь в центре огромной толпы туркмен, живо обсуждавших все подробности путешествия. Переводчик с улыбкой передавал геологам рассказы участников экспедиции туркмен о приключениях, пережитых экспедицией. Они оказывались настолько фееричными, что Ферсман и Щербаков их не узнавали. В них уже участвовали гигантские змеи, дикие кошки, разорванные орлом, неведомые разбойники, страшные моря, бушующие на месте песков, и гигантские — до самого неба — сплошные горы золотистой серы.

В Ашхабаде Ферсман докладывал туркменскому правительству впечатления экспедиции.

Он рассказывал о холмах Кырк-Джульба, расположенных в центре «Злых песков» (он настаивал именно на этом переводе названия Кара-Кумы), Они содержат сорок-пятьдесят, а то и целых восемьдесят процентов серы. Залежи серы зарождались здесь в отдельных озерах, солончаках, лиманах отступавших морей Сармата, среди нанесенных и развеиваемых песков морского берега и мощных разливов Аму-Дарьи. В больших солончаках и соляных озерах накапливались соли хлористые и сернокислые. Более влажные периоды сменялись более сухими,

затем снова пустыню заливали дожди. Озера то возникали, то пропадали, заносились илом и песком. В одних отлагались гипсы, в других образовывалась черная грязь, подобно целебной грязи Сакского озера в Крыму, в третьих осаждались соли. По берегам накапливались остатки камыша, превращаясь в сапропели. Местами сернокислые соли восстанавливались, образуя сероводород, и улетучивались в воздух, местами шло их окисление. Частицы серы покрывали берега озер, подобно той сере, которая еще сейчас образуется в некоторых заливах Атлантического океана, на берегах Западной Африки. Сера заносилась песком и снова отлагалась в озерах. Эти процессы шли под воздействием специальных видов бактерий. Потом все оказалось погребенным под сплошным покровом песков.

Но вот снова началась разрушительная деятельность ветра. Вдоль унгузской оси стали освобождаться от песков погребенные скопления осадков озер. Выдул ли их просто ветер или слабые молодые третичные движения подняли породы Унгузского плато? Сказать трудно. И несомненно, что мощные геологические причины обнажили в середине пустыни унгузские увалы, выдули длинные ямы шоров, разметали края плато, оставив нам остатки — отдельные вершинки, бугры. Где были скопления серы, там мощные кремневые и каолиновые покровы защитили холмы от быстрого разрушения и развеивания и сохранили серу в панцыре опаловой и глинистой коры.

«Море и солнце родили серу» — этим кратким афоризмом Ферсман заключил анализ геохимической истории месторождения.

Из прошлого рождалось будущее.

— Если любой из «Сорока холмов» разрезать пополам, — продолжал он, — вы увидите на песчаном фоне желтые пятна самой разнообразной величины. Иногда попадаются целые глыбы совершенно чистой серы, но в остальной массе пятнышки серы разбросаны в среде, которая есть не что иное, как песок, сцементированный серой. Серные холмы состоят из песка и серы. И вот нужно отделить одно от другого, причем вчерне это надо сделать на месте. Нет никакого смысла возить из пустыни серу вместе с песком: в среднем сорок процентов серы, шестьдесят процентов песка. Есть способ отделения серы от песка с помощью нагрева и последующего испарения серы. Можно варить руду в серной кислоте, можно смешивать ее со щелочью, чтобы потом опять-таки выпарить серу и эти пары собрать. Все эти способы пригодны, — добавлял академик, — для всякой серы, кроме каракумской. Все они требуют либо слишком много воды, либо угрожают загрязнением серы песком, либо требуют слишком

много топлива. Но в Кара-Кумах как раз очень мало воды, очень мало топлива, но зато очень много песка. И все-таки главное есть — есть сера. А добывать мы ее научимся!

Ферсман поразился обилию вопросов, которые были ему заданы. Заседание продолжалось с небольшими перерывами восемь часов. На нем обсуждались не только вопросы добывания серы, но и жизнь пустыни, и быт «песчаных людей» — скотоводов, и состояние колодцев, и наличие воды, и правильность карт.

На заседании Совнаркома республики говорили о железнодорожном пути, который будет проложен по каменистой равнине Устюрта, о магистральных караванных дорогах, которые должны быть открыты к сердцу Кара-Кумов, о новой отрасли промышленности, которая возникнет на серных буграх, о новой системе колодцев, которая позволит задержать и использовать бурные воды весенних дождей…

Не без некоторого смущения Ферсман убедился в том, как малы были сведения, добытые экспедицией для обоснования планов грядущего освоения пустыни. «Конец экспедиции оказался только началом новых работ», — записал Ферсман в своем путевом дневнике натуралиста.

***

Достижения первого года работ были закреплены во время второй Кара-кумской экспедиции Ферсмана. Понадобилось предпринять не только более полное научное исследование Кара-Кумов и выяснить точное расположение колодцев и кратчайших путей, но и практически изучить серные месторождения. Тогда же было выбрано место для будущего серного завода.

А затем последовала и третья экспедиция, целью которой было дополнительное исследование геологии края и выяснение возможности наладить автомобильную связь с разработками серы.

19 марта 1929 года в коротенькой заметке ленинградская вечерняя «Красная газета» сообщила, что «сегодня в Туркестан выезжают академик А. Е. Ферсман и геолог Д. И. Щербаков. Цель поездки — организация новой экспедиции в пустыню Кара-Кумы… Академик Ферсман предпринимает путешествие на автомобиле через пустыню по маршруту Ашхабад — Серные бугры — Хива. Это путешествие покажет, насколько возможно автомобильное сообщение в пустыне».

К сожалению, нам не удастся сейчас последовать в пески за экспедиционными «многоножками» — многоосными

экспериментальными вездеходами. Тот, кто захочет это сделать, обратится к увлекательной книжке самого А. Е. Ферсмана «Мои путешествия», к воспоминаниям Д. И. Щербакова, к остроумным запискам о третьей Кара-кумской экспедиции ее участника, корреспондента «Комсомольской правды» Михаила Розенфельда, а наиболее полное представление о пустыне и о преобразовании ее советскими людьми можно составить по поэтичной книге одного из участников этой заключительной ферсмановской экспедиции, геоморфолога Б. А. Федоровича «Лик пустыни», удостоенной Сталинской премии.

Первый караван Ферсмана и Щербакова заново открыл страну. Это было сигналом к началу наступления на пески. Наступления, преисполненного скромным трудовым героизмом, подобно тысячам других славных дел, творимых советскими людьми в осуществление первых пятилеток.

Тысячи людей прокладывали пути социализма в пустыне. Смелая мысль Ферсмана и Щербакова о создании в центре безводной песчаной равнины индустриального центра материализовалась в строительном лесе, кирпиче, цементе, железе. Советская пустыня звала строителей; на ее зов откликнулись советские республики. Вместе с туркменами, вместе с кумли — жителями песков — многонациональная армия каменщиков, плотников, землекопов и горняков поднималась в пять часов утра и работала до десяти. Потом приходила жара. В три часа солнце шло вниз, и люди снова работали.

Когда 1 мая на недостроенной стене завода водружалась мемориальная доска, люди собрались вместе, а потом с красным флагом прошли в долину. Это был уже настоящий большой оживленный поселок. Таким его увидел и Ферсман в свое третье посещение Кара-Кумов.

В поселке сложили первый дом из белого камня с желтыми прожилками. Желтые прожилки — это сера. На заводе установили котлы для выплавки серы, каждый из которых весил до сотни пудов. Их перебрасывали сюда за 250 километров по пескам. Но для того, чтобы пустить завод, нужно было перебросить в пустыню, кроме котлов и автоклавов, механические мастерские, оборудование поселка, магазины и бани. Погонщики верблюдов отказывались брать длинные трубы, толстые балки, железо. Больше всего на свете они дорожили своими «кораблями пустыни». Приходилось все оборудование пилить на части не длиннее двух метров и отдельными блоками перебрасывать на место постройки завода.

И вот работает завод, и уже первые автомобильные прожекторы серебрят по пути к нему кусты саксаула[54].

Наряду с важным и значительным — множество второстепенных деталей, тоже запоминающихся на всю жизнь.

Среди них и первая стенная газета, для которой никак не удается найти подходящее название. «Голос песков»? Нет! «Пустынный вестник»? И, наконец, под общий смех отвергаемое предложение веселого корреспондента: «Глас вопиющего в пустыне»…

В числе этих запомнившихся подробностей и «автомобильно-ботаническая» номенклатура пустынных растений, выработанная совместно с лихим шофером. Не зная ботаники и названий всех диковинных растений, встречающихся в песках, Ферсман с шофером научились их различать по толчкам автомобиля: под одними была настолько твердая землистая почва, что колеса машины подскакивали, у других почва была совсем мягкая и рыхлая, и машина проезжала ее легко и свободно. Огромные зонтичные ферулы, эти мягкие песчаные травянистые пальмы, с неожиданной покорностью склонялись под грудь победно прорывавшегося автомобиля. Запомнился испуг и недоверчивый смех телефонисток на городском узле, когда грязные, оборванные, замасленные люди, покрытые пылью степей, с покрасневшими от ветра глазами добивались ответа, где находится приготовленный для них самолет…

А первая радиостанция, привезенная на «многоножках» и установленная в центре Кара-Кумов! Долгое время радиотехник не мог понять происхождения загадочных толчков напряжения в проводах, которые, как оказалось, создавались наэлектризованными частицами песка, ударявшимися о проволоку в дни песчаных бурь.

Радиограмма сообщила, что в Ашхабаде лежит срочный вызов Ферсману из Ленинграда.

Хибины властно звали его домой.

А через несколько дней Ферсман уже покачивался на сиденье самолета над красноватыми песками Кызыл-Кумов, которые узенькая полоска Аму-Дарьи словно отрезала от кара-кумской пустыни. Он не утерпел, конечно, чтобы не написать своему спутнику записку: «Вон налево новая область для наших научных экспедиций». Но это свидетельствовало лишь о том, что даже в минуты самой большой сосредоточенности он умел схватывать мыслью самые отдаленные уголки широчайшего фронта манивших его научных работ. Хибинам принадлежали главные его думы — там была его душа.

XI. ОКАМЕНЕЛАЯ СКАЗКА ПРИРОДЫ

«…так много борьбы, борьбы с самим собою, со своими первыми предположениями, со своими собственными ошибками, борьбы с неверием…»

А. Ферсман

С каждым годом экспедиции Ферсмана все глубже проникали в хибинские тундры.

Под началом академика работало уже несколько отрядов.

Ежегодные минералогические сборы измерялись уже тоннами. Скромные затраты на экспедиции возвращались сторицей. Бюро обмена при научно-техническом отделе ВСНХ уже наладило продажу хибинских минералов в Германию и Америку. По свидетельству неизменного участника этих экспедиционных работ Б. М. Куплетского редкий минералогический музей мира не имел отсюда прекрасных образцов разнообразнейших минералов.

В 1925 году один из отрядов экспедиции Ферсмана направился к тому месту, где в 1923 году был впервые обнаружен апатит, со специальным заданием — найти его коренные выходы.

Там был поставлен заявочный столб от имени Института по изучению Севера и Мурманской железной дороги. Это были организации, субсидировавшие экспедиции Ферсмана.

На заявочном столбе была поставлена ориентировочная оценка запасов месторождения.

«Надо сознаться, — писал впоследствии Ферсман, — значительность цифр, сообщенных по телеграфу из Хибин, нам показалась не вполне вероятной»[55]. Грандиозные, нигде не виданные скопления того самого минерала, который до сих пор известен небольшими вкраплениями в различные горные породы! Нелегко было в них поверить. Но факты — самая убедительная вещь на свете…

В следующем, 1926 году поле выявленного залегания апатитов раздвинулось. Апатиты были обнаружены в новых участках хибинских массивов.

Вот несколько выразительных кратких походных записей, в которых в нескольких строках выхвачено самое главное, спрессованы, сконденсированы события огромной емкости. Перед нами отрывок из походного дневника известного геохимика А. А. Саукова, в то время еще молодого начинающего геолога,

отправившегося в отряде Лабунцова на новые поиски коренных месторождений апатитов в Хибинах:

«*4 августа.* Товарным поездом около двенадцати часов ночи прибыли на разъезд Белая. Устроились на ночь у железнодорожного мастера.

5 августа. В десять утра вышли с разъезда по берегу реки Белой. Погода жаркая. Груз — меньше пуда, но много огорчений причиняют бесчисленные комары и мошки. От них никак не спасешься.

6 августа. Около девяти часов утра оставили палатку и некоторые лишние вещи и отправились дальше вверх по течению Белой.

Белая привела нас к озеру. Широкая долина, словно чаша. Темная гладь воды, темные остроконечные ели, а вокруг, кольцом, — темные горы.

7 августа. Мы здесь уже три дня — никаких признаков людей, ни одной живой души.

Горы. Тонкие северные ели тянутся вверх, к свету. Только их шум да птичьи крики нарушают молчание.

Сегодня ходили на ближайший к лагерю отрог горы. Подъем занял около двух часов. Голые скалы, покрытые мхом. Порода — мелкозернистый нефелиновый сиенит. На восточной стороне нашли обломки апатитовой породы. Площадь, покрытая апатитами, поросла зелеными травами. Когда мы вымеряли это место (оно занимает 1700 квадратных метров), нам нетрудно было установить границу распространения апатитов. Там, где они кончались, кончалась трава, начинались серые камни и бурый мох. По обрыву мы определили, что мощность залегания коренной апатитовой породы больше десяти метров. Это месторождение не было известно.

…Возможно, что апатит окажется и в других местах Хибинских гор. Месторождение, вероятно, пластовое. Обрыв во второй цирк отвесный. Точно определить мощность пласта и подстилающие его породы мы не можем. На противоположной стороне цирка обрывается второе месторождение. Картина такова: апатит, постепенно уменьшаясь в количестве, идет на глубину около пятнадцати метров. Его подстилает крупнозернистая порода, обогащенная сфеном.

Взяли на троих (я, Лабунцов и забойщик Василий Васильевич) пять пудов апатита. Несли до лагеря. Вечером рабочие отправились с ним дальше, на разъезд Белая.

8 августа. Ходили на второе месторождение апатита. На плато осмотрели и приблизительно замерили месторождение апатитов. Здесь апатиты в два раза больше. Взяли на троих всего

около трех пудов.

10 августа. Ходили на плато. Ушли в семь утра, вернулись в девять вечера. Почти все время были в пути», а в перерывах работали.

С плато видны и Хибинские и Ловозерские горы, виден Умбъявр — большое глубокое озеро, разделяющее эти два горных массива, а к востоку и к югу, сколько хватит глаз, расстилается равнина. Болота, озера, леса… Вдали видны Кандалакшские горы, а за ними, на самом горизонте, синеет узкая прерывающаяся полоска Кандалакшской губы.

На обратном пути Лабунцов геологическим молотком убил тундровую куропатку. Такой способ охоты, конечно, может показаться необычным, но здесь куропатки снуют кругом, бегают среди камней, и нужно только хорошо смотреть, чтобы различить их на серых склонах. А если увидел, подходи смело: они не знают людей и не убегают.

12, 13 и 14 августа. Дождь, дождь и дождь. Наш «отдых», кажется, слегка затянулся. Сидим в палатке вот уже три дня и слушаем, как холодные потоки барабанят по брезенту.

15 августа. Снова на разведке. Открыли еще одно месторождение апатита».

Вслед за «главноотрывателями» апатитов, как называл Ферсман своих ближайших соратников, в тундру поехал старший геолог Академии наук Д. И. Щербаков. Фантасмагорические сведения, приносимые увлекающейся молодежью, требовали серьезной проверки. Она последовала. Именно тогда неправдоподобно громадную массу апатитов, залегавших целыми горами, Ферсман назвал «окаменелой сказкой природы».

Такими сказочными богатствами необходимо было заинтересовать важнейшие организации Союза. Институт Севера и Мурманская железная дорога большего сделать уже не могли.

Ферсман, пренебрегая своим болезненным состоянием, ездил, спорил, доказывал, хлопотал. Однако Геологический комитет, возглавлявший иерархию инстанций, в руках которых находились средства на геологические разведки, оставался глухим ко всем его сигналам.

Главному отряду экспедиции предстояло и на следующий, 1927 год обходиться для продолжения своих исследований единственной тысячью рублей, отпущенной из скромных средств все той же заботливой и верной «Мурманки». И это в то время, когда бюджет Геологического комитета перевалил уже за много десятков миллионов!

«Тщетно я пытался достать большую сумму, — рассказывал впоследствии Ферсман в статье «Уроки одного открытия», —

Главхим и Геологический комитет отказывали в финансировании этих работ».

Ферсману было невдомек, почему он проигрывал сражение за сражением.

Он недооценивал противника и не понимал истинного смысла его маневров. Рассказывая о своих мытарствах в качестве главы экспедиций, не признаваемых официальной геологической наукой, Ферсман всю свою досаду на геолкомовскую знать вложил в своих воспоминаниях в сердитое словечко «заскорузлость геологов». Однако за этой видимой «заскорузлостью» крылась своя система упорного и организованного саботажа. Крылась бешеная ненависть тайного врага, следовавшего приказам из-за рубежа.

Несколько забегая вперед, заметим, что главным источником фосфорных удобрений для восстанавливаемого сельского хозяйства России служили марокканские фосфориты, импортировавшиеся в Россию в заметных количествах. Некий международный сельскохозяйственный институт в Риме опубликовал данные добычи фосфорита за 1923 год: 3 с лишним миллиона тонн было добыто в Соединенных Штатах, 3 с небольшим миллиона тонн в Северной Африке, на долю собственной добычи Советского Союза приходилось 21 тысяча тонн. Кое-кому было очень важно закрепить это соотношение; важно было сорвать любое новое дело, крепящее экономическую независимость и могущество нашей Родины. Невидимые нити тянулись через центры международного шпионажа к вредительским заговорам внутри Советской страны. Из этих нитей ткалась та паутина, которой враги и их агентура хотели опутать хибинские апатиты. Но все это вскрылось много позже. А перед Ферсманом в обличий обходительных, хотя и туповатых «заскорузлых геологов», по существу, был опытный и хитрый враг советского строя — того строя, которому должны были служить открытые ферсмановскими отрядами апатиты. Этот враг умело строил завалы на пути Ферсмана, пользуясь тем, что он сам не заботился в должной мере о широкой общественной поддержке своих начинаний. Печатание научных отчетов экспедиций, отчетов, которые могли бы захватить воображение многих горячих и честных людей, ученых и производственников, агрономов и технологов, задерживалось той же вражеской рукой. Ферсман с негодованием выслушивал объяснения: «в виду практической малоценности результатов». И, что греха таить, случалось, что, поминая плеть, которой, как известно, обуха не перешибешь, отступал без боя…

Забывались вещие калининские слова, а перед глазами

маячил заскорузлый чиновник, тайный исполнитель чужой злой воли. В этой борьбе сказывалось отсутствие у ученого чувства, которое можно назвать политической перспективой.

Ферсман, с его деятельным, непоседливым, боевым характером, мог бы и сам своротить целую гору препятствий, если бы он в самом себе мог найти для этого достаточную опору.

Но этой-то достаточно прочной внутренней опоры у него еще не было. Ферсман уже предугадывал разумные пути превращения хибинских апатитов в пригодные для полей удобрения, но, главное, не видел путей за ними в хибинские тундры, надежно охраняемые буранами и непроходимыми болотами.

Чтобы читатель мог разобраться в затруднениях того времени, надо пояснить, в каком освещении перед наукой предстала в 1926 году апатитовая проблема.

Единственным источником одного из трех основных видов непосредственных удобрений, необходимых для жизни растений — удобрений фосфорных, — во всем мире служат так называемые фосфориты. Их первоисточником является тот же апатит, в ничтожных долях вкрапленный почти во все известные горные породы. В процессе разрушения этих пород на протяжении миллионов лет пылинки апатита, совместно с пылинками других минералов уносимые ветром и увлекаемые водой, попадали в моря и океаны. Нерастворимые в обыкновенной воде, в сложных условиях химической жизни моря они постепенно превращались в соединения фосфора — фосфаты. Их улавливали живые фильтры — микроорганизмы, мельчайшие морские растения, которым фосфор необходим для жизни в той же мере, как и растениям наземным, так же как и животным, поглощавшим, в свою очередь, эти растения. Пройдя через долгую цепь биологических превращений, фосфор накапливался в скелетах морских животных. И там, где по тем или иным причинам происходила их массовая гибель, где под влиянием неожиданных изменений состава морской воды непосредственно осаждались на дно растворенные в ней фосфаты, — там образовывались осадочные породы, обогащенные фосфором. На мощных слоях серой глины в огромной замкнутой котловине залегают фосфориты, пропитанные фосфорнокислым кальцием пески или глины — на Каме; несколькими пластами, перемежающимися прослойками песка, лежат фосфориты под Москвой; в виде крепких плит, сцементированных фосфоритным цементом, добываются фосфориты на Смоленщине и под Орлом. С давних пор известны были также курские фосфоритные «самороды».

Фосфориты в желваках, плитах и пластах обычно представляют собой смесь фосфорнокислого кальция с известью,

глиной, песком и т. д. Даже размолотый в муку, в таком виде фосфорит еще недоступен для растения так же, как недоступен для них и чистый апатит. Растение способно усваивать только растворимые соли фосфора. Фосфорные удобрения условно оценивают по содержанию в них фосфорной кислоты (так в сельском хозяйстве условно называют фосфорный ангидрид P_2O_5). Самые богатые фосфориты содержат до 25 процентов P_2O_5. В чистом апатите содержание P_2O_5 доходит до 42 процентов.

Процесс получения сельскохозяйственных удобрений из фосфоритов сводится в общем к переводу нерастворимого в воде фосфорнокислого кальция в растворимые соли. Главным сельскохозяйственным удобрением, вырабатываемым химическими заводами, является суперфосфат, — кислый фосфорнокислый кальций, для получения которого исходный продукт обрабатывается серной кислотой.

Считалось, что к хибинским апатитам этот способ переработки неприменим, и вот почему.

Апатит в Хибинах залегает вместе с другим минералом — нефелином. Это нежное название происходило от греческого слова «нефели», что значит «облако». С облаками сравнивал дымчато-серый нефелин лирически настроенный минералог, который дал ему это имя, но исследователи хибинских тундр относились к нефелину без всякой нежности — наоборот, с глубокой неприязнью. Даже ничтожная его примесь «отравляла» апатит и делала его переработку, казалось, безнадежным делом. Щелочной нефелин жадно захватывал серную кислоту. «За зря», на нейтрализацию нефелиновых примесей драгоценной серной кислоты уходило больше, чем стоило само удобрение.

Это был технологический тупик, в который, казалось, упиралась апатитовая проблема. На него коварно кивали, в него толкали Ферсмана противники, и ему пока что нечего было им противопоставить. Д. И. Щербаков передал автору этих строк содержание беседы, которая происходила в то время между ним и Ферсманом в связи с подготовкой ими химико-минералогического справочника.

— Ну как, будем включать апатиты? — спросил Щербаков, главный редактор справочника. Они составляли перечень «действующих» минералов.

— Включай, ты смелый человек, — мрачно пошутил Ферсман. — Авось, не заклюют…

Но больше всего Ферсмана смущало не это. Если даже в данный момент он еще не имел в руках прямого способа выйти из технических затруднений, то свойственный ему научный оптимизм не позволял считать их безнадежными. Тем более, что

экспериментальные работы по переработке апатитов уже велись. Химия — великая искусница, и как ни трудно примирить двух исконных недругов — кислоту и щелочь, нельзя было считать исключенным, что их взаимные помехи удастся обуздать.

Ферсману еще недоставало оптимизма другого рода — социального. В своих горестных раздумьях он был склонен даже к некоторому преувеличению трудностей освоения хибинского клада. Недаром ведь саами называют Хибины Умптеком. Умптек — это тупик, страна камня и валунов, мха и болот. Он знает ее шесть лет, и она такая же, какой была миллионы лет назад…

Да, они карабкались по этим скалам, отдавали себя на съедение мошкаре, питались брусникой и грибами, вымокали в холодных ручьях, но энтузиазм — это профессиональная добродетель ученого. А кто будет здесь создавать новое производство, кто одолеет болота, в которых лошади не могут вытянуть плуг потому, что его засасывает топь? Откуда возьмутся средства, чтобы преодолеть вековечное бездорожье, рассеять мрак полярной ночи? Это должны делать люди, вооруженные могучими техническими средствами. Откуда они их возьмут? Что может заставить их подвергать себя бесконечным тяготам сурового Севера?

С этими вопросами без ответов Ферсман приехал в апреле 1926 года на Первый Всесоюзный горный научно-технический съезд. Он выступил на нем с приветствием от Академии наук. Говорил, как всегда, хорошо и в общем правильно: о растущем спросе на минеральное сырье, об отсталости горной промышленности, о больших успехах, которые достигнуты в решении проблемы калия, считавшегося достоянием одних только Стасфуртских копей в Германии и, как выяснилось, простиравшегося в необозримых пермских горизонтах Прикамья; о том, что геологами разысканы бокситы — новая основа алюминиевой промышленности…

«И вот, когда пересмотришь эти громадные завоевания мысли, начало которым было положено при тяжелых условиях, — заключил он, — то понимаешь, что, в сущности, незнание является основой нашей бедности, основным затруднением, с которым встречается горнодобывающая промышленность».

Ему дружно хлопали. Но Ферсман был недоволен собой. Он не мог найти в себе обычного воодушевления. Ну да, «светоч знания» осветил хибинские тундры, а что дальше?

Ферсман не захотел сидеть в президиуме, сошел по боковой лесенке в темный зал, который ровно гудел, как рабочий улей. Его разглядели, зазывали из одного ряда, из другого… Кто-то потеснился, кому-то он пожимал руки, потом тяжело уселся в

кресло. Никто не мешал ему думать.

Из задумчивости его вывело, как это часто бывает, прекращение привычного шума. В зале внезапно наступила тишина, прерываемая лишь редким покашливанием в амфитеатре. Он пропустил вступительные слова председателя, которые заставили замереть зал Но зал замер только для того, чтобы внезапно взорваться гулом приветствий и громом аплодисментов.

На трибуне появилась такая знакомая и даже как будто близкая Ферсману небольшая фигура. Острая седая бородка, умные добрые глаза, по-стариковски глядящие поверх очков. Калинин покачал головой, вытянул вперед обе ладони, как бы умоляя о восстановлении порядка, и, не обращая внимания на один-два запоздалых хлопка, начал говорить, как всегда сразу покоряя аудиторию первыми же словами своей простой и удивительно задушевной речи.

Ферсман стал слушать с непонятным для самого себя странным чувством ожидания. У него было такое ощущение, словно продолжается недавно прерванный разговор и собеседник, зная его мысли, опять скажет что-нибудь значительное и важное для него.

— Я рискую, что моя речь, появившись в печати, останется непрочитанной, — улыбаясь одними глазами, оказал Михаил Иванович, — но я все-таки начну с цитаты.

И, плотнее надев очки, он медленно и внятно, с видимым удовольствием прочитал следующие строки:

— «Меньше чем за сто лет своего господства, буржуазия создала более могущественные… производительные силы, чем все предшествующие поколения, вместе взятые; подчинила человеку силы природы, создала применение химии в земледелии и в промышленности, создала пароходы, железные дороги, электрические телеграфы, эксплоатацию целых частей света, приспособление рек для судоходства… В каком из предшествующих поколений могли предполагать, что подобные производительные силы таятся в недрах общественного труда?»

Весело оглядев зал, Калинин продолжал:

— Незнакомые с историей могут подумать, что эта цитата взята из писаний защитников буржуазии. Однако, товарищи, эта цитата взята у самых непримиримых противников буржуазии — из Карла Маркса и Энгельса. Вы видите в их писаниях признание огромных исторических заслуг, которые носил в себе буржуазный строй по сравнению с тем, что ему предшествовало и было им свергнуто…

— Наше социалистическое общество… — продолжал

Калинин, — в принципе еще более совершенно и должно… оставить далеко за флагом буржуазный строй в его культурных и экономических достижениях… Для того чтобы оставить за флагом буржуазное общество в его положительных сторонах, для этого промышленному комсоставу у нас придется проделать огромную работу, для этого должны быть выдвинуты и новые творцы, и новые техники, и организаторы, и руководители, и энтузиазм в народе должен быть поднят…

Ферсман слушал со все возрастающим вниманием. Оправдывалось его внутреннее ожидание. А вот и слова, словно прямо относившиеся к Хибинам. Калинин говорил о преимуществах советского строя, обращаясь к тем, кто их подчас недооценивал. Он заговорил о близоруких инженерах-строителях, которые не видят никакой разницы между тем, капиталист ли строит завод, или же его строит социалистическое Советское государство.

Не упуская из виду главной своей мысли, Калинин откровенно и деловито разбирал слабости первых шагов созидательной работы.

— Мы еще переживаем похмелье баррикадной борьбы, фронтовой борьбы, — говорил он. — Мы еще только…каких-нибудь два года, как приступили к строительству, не вошли во вкус строительства, еще малейшее достижение в этом строительстве требует невероятных человеческих усилий и, главным образом, непроизводительных усилий. Эти усилия "тратятся и в собственном трении внутри нас, мы еще не вошли во вкус строительства, — повторил он. — Но, товарищи, мы все люди, мы великолепно все понимаем, что нет ничего более увлекательного для человека, как чувство, что ты строишь, что ты являешься созидателем и то, что ты создаешь… И весь этот рост, и увеличение того, что ты создаешь, все это идет на службу человечеству, на службу рабочему и крестьянству, на освобождение человечества, на укрепление действительного братства… Это — одухотворяет…

Последние два слова Калинин произнес с таким глубоким чувством, что по всему залу пролетел ответный шелест.

— Товарищи, — продолжал Калинин, — вы сами понимаете, что все завоевания, которые произошли у нас, они в своей сущности произошли от степени концентрированности человеческих усилий. Чем больше сконцентрировано человеческих сил на какой угодно точке применения, тем больше получается результатов. И, конечно, товарищи, многомиллионный народ с огромной территорией и правительство этого народа, могущее имеющее возможность

сконцентрировать огромные массы в борьбе с силами природы, на преодоление их, они располагают огромными средствами, которыми не располагает ни один капиталист, в том числе и Морган. Воля Моргана в области капиталистического владения, его могущество и политическое влияние распространяются безусловно на весь мир. Всюду в капиталистическом мире его славословят, но он не располагает таким могуществом, каким располагает Советское правительство. Я должен сказать, и таким, каким располагает наш комсостав в промышленности. Это имеет безусловно огромное значение, и я думаю, что в ближайшие годы, ну, по крайней мере, в десятилетний период, вот эта возможность концентрации сил — она скажется, преимущества ее перед капиталистическим миром решительно скажутся. Нам говорят, что мы фантасты… Я говорю: конечно, мы фантасты, мы всегда забегаем вперед, — но и в этом ценность и жизненность компартии. Это правильно. Но при всем своем стремлении вперед, при внешней фантастичности, пожалуй, наиболее реальная партия — это компартия. И я глубоко убежден, что если только внешние силы не задушат нас в ближайший период, то социалистическое государство у нас будет построено…

Конец 1926 года был для Ферсмана переломным. В этом нужно было видеть влияние и новой среды, и нового времени, и этой речи.

В ряде событий, которые укрепили силы Ферсмана, влили в него новую энергию для продолжения борьбы, вторая встреча со «всесоюзным старостой» не могла не оставить заметного следа. Важно не просто получить поддержку — важно получить ее во-время… Много значит простое, от души идущее слово пропагандиста-большевика!.. Изумительные всходы пробуждает оно в подготовленной к его восприятию человеческой душе.

Ферсман в этом году с неожиданной силой стал снова штурмовать твердыни геолкома и химических главков, писать статьи, добывать, где придется, средства на новые экспедиции. Вся его рать пришла в движение и загорелась неукротимым стремлением во что бы то ни стало победить в борьбе за апатиты. Время было такое, которое не позволяло замереть в покое. Заканчивался период восстановления, в строй вступала вторая очередь Волховстроя, зажигались огни Днепрогэса, закладывался Сталинградский тракторный. Самый воздух страны возбуждал силы тех, кто вдыхал его полной грудью.

***

Одновременно с экспедицией Ферсмана «плечом в плечо», как рассказывал герой этого важного эпизода, в хибинских тундрах под крылышком первого социалистического комбината Мурманской железной дороги закреплялся еще один форпост наступления на Север. Он считался опорным полярным пунктом земледелия, возглавлял его молодой агроном, в прошлом эстонский крестьянин, солдатский депутат и, наконец, — во исполнение мечты юности — студент петроградского сельскохозяйственного института Иоганн Эйхфельд. За ним стоял труд поколений его отцов и дедов, терпеливо и неустанно превращавших черную хлюпающую грязь эстонских болот в плодородную землю латифундий эстонских баронов. Сейчас ему и его братьям — эстонцам, русским, саами, якутам и всем другим — принадлежала вся земля от финских границ до Тихого океана. Она была громадна и неустроена. Почти на половине ее под тонким почвенным покровом лежал никогда не тающий лед. Но здесь должны были жить люди, тем более, что природа насытила недра этих краев богатствами, которые нужно было обратить на пользу человеку.

Эйхфельд думал не только о создании «цеха здоровья», как он называл полярное сельское хозяйство, но и о таком предмете первой необходимости, каким является красота. На полустанках Мурманской железной дороги обитатели вросших в землю вагончиков, изображавших станционные службы, на крышах разводили огороды (он шутливо называл их «садами Семирамиды»), а на земле устраивали «клумбы» из битого кирпича и украшали их бордюрами и узорами белой известки. Эйхфельд был счастлив и, не скрывая, рассказывал о своей радости, когда рабочие лесопильного завода, увидев впервые настоящую клумбу с первыми настоящими левкоями, которые заблагоухали в тундре, попросили разрешения приходить «посидеть у цветочков».

Для садика был отвоеван один-единственный холмик среди чахлых лесов и болот, но лиха беда начало! И плоды земные и цветы неудержимо шли на Север, — их вела туда твердая рука большевика, его горячее сердце через все трудности и временные разочарования.

— Просвещенные колонизаторы, — иронически усмехался Эйхфельд, кивая в сторону Запада, — идут в глушь, чтобы снять оттуда сливки. Им очень мало заботы до того, как будут жить люди на Севере. Вымрут — туда им и дорога! А мы осваиваем Север навечно. Люди будут здесь жить, как люди, как во всех других советских краях.

Именно эта идея, а не просто интерес к эксперименту, как об

этом иной раз писали, подчеркивая исследовательскую смелость Эйхфельда, положила начало созданию земледельческого опорного пункта Мурманской железной дороги и Опытной станции Всесоюзного института агрономии в Хибинах[56].

Эйхфельд начинал с отбора, сразу испытывая сотни сортов, радовался дружным всходам, пышной зелени, раскрывавшейся под бессонным летним солнцем. В огне красного заката полярного дня подкралось несчастье. Оно случилось однажды ночью, когда Эйхфельд встал, чтобы защитить поля от нападения зайцев. Сняв ружье, он случайно заметил, что ствол побелел. Наступило утро. Иней таял, оставляя пожелтевшие растения. Половина посевов вымерзла. В этом не было никакого сомнения, хотя по календарю значилось всего лишь начало августа. Но то, что могло стать крушением надежд, стало первой победой полярного земледелия. Ведь другая половина посевов выдержала испытание заморозком! Теперь Эйхфельд знал, какие сорта меньше боятся холода…

Ему приходилось выдерживать мерзкие нападки, источником которых было все то же мутное вражеское болото, в котором вынашивались планы сокрытия «камня плодородия» от социалистических полей.

«Экзотика!» — вопили со страниц газеты «Экономическая жизнь» оппортунисты, подсчитывая, во что обойдется капустный кочан, половину сезона выращиваемый в парниках. Эйхфельд отвечал: «Не экзотика, а экономика». Он спорил не только доводами биологии, но и аргументами политической экономии социализма.

«Мы не верили, что плодородие почвы — неизменное ее свойство; его можно изменять!» — говорил и писал Эйхфельд. «Мы знали, — продолжал он, — что экономика сельского хозяйства в условиях Советского Союза совершенно иная, чем в капиталистических странах, где частник гонится за прибылью от каждой отдельно взятой отрасли хозяйства». А что касается выносливости самих растений, то, верный мичуринским заветам, опираясь на выявленные первыми же неудачами наиболее морозостойкие сорта, Эйхфельд искал способы активно управлять растением, чтобы растение давало не то, что оно хочет, а то, что нам нужно. И он добился своего.

И сейчас плоды полярного земледелия даются нелегко, но главные трудности уже позади; уже существуют скороспелые холодостойкие сорта различных важных культур.

Если вы сейчас сойдете у станции Апатиты, где от обновленной магистрали Мурманск — Ленинград стальной путь ответвляется в Хибинские горы, вы увидите поля совхоза

«Индустрия», раскинувшегося на многие сотни гектаров. С первого взгляда не верится, чтобы эти поля могли что-то родить — так они непохожи на привычную нашему глазу мягкую земляную перину средней полосы, на которой поднимаются молодые всходы. Здешние поля — это песок, перемешанный с крупной галькой, болотные торфяники, иногда засоренные огромными валунами. И тем не менее эти поля обрабатываются тракторами. Машины выходят на работу, едва начинает таять снег. Они вспахивают верхний, едва оттаявший, тонкий слой земли. Со вспашкой приходится спешить: еще немного — и грунт превратится в трясину. Ни один плуг не может работать на участках, усеянных валунами. Местами это под силу только «чортовой бороне» — так называется громоздкое, неуклюжее сооружение из двутавровых балок, с приваренными к ним заостренными кусками рельсов. Во всех направлениях поля пересечены канавками, каналами. В целом вся эта сеть водостоков больше чем втрое превосходит протяженность Беломорско-Балтийского канала.

И все-таки полярное земледелие существует! Там, где ранней весной сеятели на лыжах начинают свое «болотное плавание», там под незаходящим солнцем полярного лета удается снимать урожай ячменя и овса. Картофель дает средний урожай 12 тонн с гектара, капуста и брюква — по 30–40 тонн. Здесь растут морковь, свекла, цветная капуста, даже земляника, смородина и малина. Огурцы, помидоры и зеленый лук, выращиваемые в теплицах и парниках, — частые гости на столе кировчан[57].

В своих воспоминаниях Эйхфельд рассказывал о дружбе разведчиков-геологов и опытников-агрономов: «Хибинская опытная станция полярного земледелия в первые годы не только служила базой для поисковых партий, но и сами опытники шли в горы для выполнения нередко трудной задачи — зимней вывозки апатитовой породы и отправки ее в научные институты для испытаний».

Под глухо упоминаемыми «опытниками» скрывались прежде всего сам Эйхфельд и его самоотверженные помощники.

Именно они начали небольшую, но очень важную работу по продвижению в жизнь апатитов, — непосредственно применяя их в качестве удобрения тундровых почв. На своих плечах они доставляли апатиты на опытные делянки, и Эйхфельд с волнением следил за результатами опытов. Они были задуманы исключительно остроумно. Эйхфельд решил использовать нерастворимые фосфаты в качестве прямого удобрения, ожидая помощи от того же самого химического вредителя, с которым ему приходилось постоянно сражаться, вытесняя его пядь за пядью, —

повышенной кислотности болотистых почв. А у нефелина в тех же условиях должен был, по его предположениям, освобождаться калий.

Серия блестящих опытов в основном подтвердила правильность эйхфельдовских идей. Он доказал, что нефелин с успехом может заменять на болотных почвах привозные калийные удобрения, а апатиты дают на верховых болотах лучшие результаты, чем суперфосфат. И кроме того, в результате оказывается ненужным известкование: избыточная кислотность нейтрализуется щелочной породой.

Это само по себе было замечательным успехом. Но Эйхфельд не был бы большевиком, если бы не поставил своей целью развить этот частный успех до решающей победы.

Кто, как не он, ученый-агроном, мог лучше знать истинную цену фосфора в сельском хозяйстве. Фосфор — это не только густое стояние зерновых. Фосфор — это технические культуры, которые во многих местах без фосфорной подкормки вообще не могут расти. Тонна суперфосфата — это дополнительная тонна хлопка!

Эйхфельд стал одним из инициаторов широко поставленных опытов по химической переработке апатитов на полноценные удобрения, пригодные для всей средней полосы и юга Советского Союза. Как старожил и хибинский «абориген», он сам партиями добывал апатит для его экспериментальной переработки Осенью 1926 года на оленях саами Зосимы Куимова он вывез с Кукисвумчорра первую сотню пудов апатита. По заданию Кирова привезенные образцы апатита были направлены для опытов по обогащению апатитовой руды. В дальнейшем читателю предстоит узнать, насколько решающе важны были результаты этих экспериментов.

В 1927 году новая партия руды была подготовлена в надежном месте, под самой шапкой горы, но когда тот же Зосима отправился за ней, снежный обвал завалил сани с упряжкой. Сам Зосима спасся только потому, что успел отвести оленей. Кое-как добравшись до Хибин, Зосима рассказал о случившемся Эйхфельду и заявил, что больше туда не пойдет. Тогда Эйхфельд на лыжах отправился проверить, можно ли откопать и вывезти заваленную породу.

Продвигаясь по холмам на правом берегу реки Белой, он вышел к реке как раз в том месте, где сейчас стоит каменная больница. По ледяной кромке спустился в русло реки и пошел дальше. Скоро лед кончился, и, карабкаясь на коленях, он забрался наверх, а оттуда вновь спустился по льду к Вудъявру. Здесь картина резко изменилась. Дул резкий северный ветер,

начиналась метель. С трудом он дошел до долины реки Юкспор, до того места, где прежде грунтовая дорога сворачивала к хибинской базе Академии наук. Сильные порывы ветра все время отбрасывали его назад.

Он не чувствовал себя ни маленьким, ни заброшенным в пурге среди гор — в нем вскипал неудержимый гнев против кустарщины, которой приходилось заниматься. Этот гнев был сильнее всех метелей, яростней всех морозов. Да, он начинал здесь работать лишь с несколькими стами рублей в кармане, но сейчас, когда вся страна переходила в социалистическое наступление, пришло время кончать с партизанскими налетами на северные богатства.

***

Приближалось славное десятилетие — первое десятилетие советской власти в России.

В журнале «Экономическое обозрение» А. Е. Ферсман выступил с юбилейной статьей.

В ней не было победных реляций, но каждая строка убедительно говорила об искренности ее автора. В то время как послевоенная Европа была обескровлена, Советская Россия уже заканчивала период восстановления. Через год в своем путешествии по научным центрам Запада Ферсман должен был получить возможность воочию оценить социальные контрасты двух миров. А сейчас он, только что вернувшись из поездки по Чувашии и Башкирии, рассказывал читателям о том, в каких небывалых масштабах ведется изучение этих былых окраин, а также Якутии, Казахстана, Бурят-Монголии…

«Новая бурная жизнь этих республик стремится строиться, используя уже научные данные новых, часто еще незаконченных работ», — писал он; тут же появлялись критические нотки, обращенные к себе, к своей научной среде — первые, еще робкие покамест начатки самокритики. Он продолжал: «Бурная жизнь требует быстрых и конкретных ответов. Научная работа не всегда и недостаточно быстро отвечает этим запросам, и, с другой стороны, столь часто решения оказываются «академическими», очень интересными с научной точки зрения, но неприложимыми к самим потребностям хозяйства».

И тогда, в 1927 году, когда писались эти строки, он еще не до конца понимал неразрывность единства задач развития самой науки, ее метода, ее теории, с одной стороны, и задач ее борьбы за удовлетворение нужд сегодняшнего дня, с другой. Но он уже

отмечал как одно из важнейших достижений прожитого десятилетия, что «в самые круги ученых, в их лаборатории и кабинеты проникла мысль о необходимости тесной увязки науки и жизни, и работа над изучением производительных сил страны сделалась не чем-то надуманным, не явным приложением, а новым научным течением, новым научным методом в понимании природы, *ее* богатств и их соотношений между собой».

XII. ЕСЛИ НЕТ ГОРОДОВ — НАДО ИХ СТРОИТЬ

Горы в зелени моложавы,
И встают над кромкой воды
Города рабочей державы,
Наливные ее сады.

А. Сурков

Пришло время двигать армию, пускать в ход новые силы и новое оружие, наступать широким фронтом и планомерно. Все это было сделано Коммунистической партией, наметившей величественную программу строительства социализма в СССР. Одним из звеньев социалистического наступления эпохи первых пятилеток в промышленности и борьбы за повышение урожайности социалистических полей явилось освоение Севера и, в частности, залежей «камня плодородия» — апатита — в Хибинах.

Партия оценила огромное общественное значение хибинской проблемы и поручила ленинградской партийной организации возглавить работу по освоению Кольского полуострова.

При участии Сергея Мироновича Кирова был составлен блестящий и смелый план освоения Советского Севера. В него входила не только проблема апатитов или какой-либо другой отрасли промышленности и сельского хозяйства. Это был монолитный комплекс хозяйственных и политических мероприятий по превращению Севера дикого в Север культурный, социалистический. Сергей Миронович полюбил это мглистое серое море с его туманами, эти бедные с виду северные земли, таившие в себе несметные богатства.

Кабинет Кирова в Смольном не случайно напоминал научную лабораторию или техническую выставку. На большом столе здесь всегда можно было найти образцы осваиваемых ленинградскими заводами изделий, новых сортов льна, пшеницы и выведенных для Севера сортов овощей, — наконец, вещественные примеры технического брака: для очередной проборки хозяйственников.

«Он интересовался торфом, сельским хозяйством, ширпотребом, кинематографией, — писал Всеволод Вишневский, — и это не был интерес спорадический и разнообразный, это был широкий, могучий охват жизни, жизни,

которая вся насквозь была родной. За эту жизнь Киров заплатил своими одинокими сиротскими слезами в далекой юности, за эту жизнь он заплатил годами тюрьмы, потерей многих товарищей в боях, за эту жизнь он заплатил лишениями, бессонными ночами, сединой… Киров постигал, впитывал в себя культуру мира. Он шел к вершинам человеческой мысли».

Когда ему жаловались на трудности и приводили доводы в доказательство невозможности выполнения заданий в установленный срок или заявляли об их технической невыполнимости вообще, Киров отвечал: «Не знаю, как технически, но по-коммунистически это может и должно быть сделано!»

Несмотря на все усилия Ферсмана и Эйхфельда, глухая стена недоверия, искусственно возводимая вражескими руками вокруг апатитов до 1928 года, все еще не была разрушена. Когда в июле этого года Михаил Павлович Фивег — молодой научный сотрудник института удобрений, впоследствии многолетний энтузиаст, участник большой работы по освоению Хибин, — обратился в партийное бюро и дирекцию института с просьбой командировать его в Хибины, весьма высокопоставленные деятели долго отговаривали его от этого «безумного шага». «Апатиты — ничего не стоящая вещь», — говорили они. Он все-таки поехал в Хибины со своей женой, гидротехником. А вернувшись, сказал: «Только сейчас я узнал, что такое апатиты».

Вмешательство С. М. Кирова в работу по освоению Севера было вмешательством партии, и оно не могло не быть решающим.

17 марта 1929 года при Ленинградском областном совете народного хозяйства была создана Апатито-нефелиновая комиссия. В подборе ее участников С. М. Киров принял самое непосредственное участие. Он внимательно следил за всеми ее протоколами и направлял ее работу.

«Именно тогда мне впервые пришлось встретиться с Сергеем Мироновичем, — рассказывал впоследствии Ферсман. — Я, помню, ему докладывал подробно свои соображения и свои планы использования апатитов».

Попав в орбиту внимания партии, проблема апатитов и Хибин, по существу, получила путевку в жизнь.

Уже через месяц после создания ленинградской Апатито-нефелиновой комиссии — 29 апреля 1929 года — был решен вопрос о строительстве автомобильной дороги, которая должна была заменить вьючную тропу от разъезда Белая до апатитовых месторождений.

«Молчит даже старый геологический комитет», — торжествующе писал Ферсман, радостно переживавший все эти

события. Однако враги не молчали и не сдавались. В качестве пробного шара в печати появилась заметка «от мурманского корреспондента», в которой средства на постройку дороги в тундре объявлялись «выброшенными». Удар был замаскирован. Официальной целью нападок явилась Апатито-нефелиновая комиссия, но ответ Кирова на эти выпады не замедлил: в сентябре 1929 года первый этап работ по промышленному освоению месторождения апатитов был закреплен решением правительства о немедленном создании в районе будущего рудника железнодорожного узла.

Из средств областного хозяйства на разведочные работы было выделено сразу же 200 тысяч рублей, но Киров немедленно добился того, чтобы дальнейшее финансирование их принял на себя Высший Совет Народного Хозяйства. Большому кораблю — большое плавание! Киров мыслил масштабами всего развернувшегося в стране могучего движения за социалистическую перестройку советской деревни.

На дверях барака у разъезда Белая появилась наскоро написанная чернилами вывеска: «Леноблсовнархоз. Апнефком».

Полевой штаб северного наступления приступил к работе.

Был немедленно решен вопрос об организации промышленных разведок на апатиты. Такое подробное геологическое освещение месторождения исключительно важно; пренебрегать им — это все равно-, что строить огромное здание, не испытав грунтов, на которых оно должно покоиться.

Это ответственное дело было поручено коллективу молодежи из Научного института удобрений, который, кстати сказать, вскоре блестяще справился и с химической переработкой апатитов, а эта победа имела далеко идущие последствия.

Группу молодых изыскателей, возглавляли только что упомянутый Фивег и Григорий Степанович Пронченко, бывший токарь по металлу, кончавший одновременно, в духе того бурного времени, аспирантуру в Научном институте удобрений и Горную академию.

Тот перелом; о котором: говорил Ферсман в своей статье, посвященной; десятилетию советской власти, тот поворот ученых к решению актуальных жизненно важных проблем, наряду с проблемами теоретическими, не мог произойти сам собой только за счет перестройки незначительных количественно кадров старой интеллигенции.

«В среду ученого мира, до войны столь чуждого экономическим проблемам, — констатировал Ферсман, — для которого столь часто термин прикладной науки как чего-то грязного противополагается термину науки «чистой», в этой

самой среде за истекшие десять лет создались новые силы, охватившие и создавшие те многочисленные подходы, которые мы сейчас имеем в области изучения производительных сил. Сейчас на громадной проделанной работе, на несомненно многочисленных ошибках стали создаваться новые кадры научных работников, правильно, по-новому понимающих новые задачи изучения целых территорий во всей совокупности их природных богатств и изучения отдельных природных ресурсов. Достаточно указать, что во многих экспедициях, например Якутской и Казахской, работают сейчас сотни молодежи, воспитанной в этих научных традициях».

Молодые изыскатели были представителями этого нового поколения ученых.

Нужно рассказать о том, как эта молодежь помогла Ферсману в Хибинах.

О начале изыскательских работ мы узнаем из лаконичных записей дневника Г. С. Пронченко:

«Петрозаводск. Кемь. Кандалакша. Становилось холодно. Кругом же все время светло. Ночи не было. Солнце стояло высоко. Оно вовсе не заходило за горизонт. Двухминутная остановка — разъезд Белая. Разведчики оставили поезд. Куда ни оглянись — горелый лес. Но ведь и лес тут не тот: ни птиц, ни цветов, ни шума лесного. Жилья почти не видно. Единственное сооружение, сделанное руками человека, — маленький, вросший в землю, старый бревенчатый железнодорожный барак… Редко ему приходилось встречать так много незнакомых пассажиров».

Это в июне 1929 года на разъезд Белая прибыла первая партия — восемнадцать геологов и рабочих во главе с Фивегом. Но эти разведчики были уже авангардным отрядом первой пятилетки. Когда они только собирались в Хибины, Совнарком СССР принял специальное решение о химизации народного хозяйства. В этом решении говорилось:

«Современная химия… являющаяся непосредственной основой социалистического преобразования сельского хозяйства, по праву выдвигается вперед, как один из решающих факторов индустриализации народного хозяйства».

Воля партии была выражена правительственным законом, и они были его исполнителями.

***

Через некоторое время к месту, где начали работать молодые энтузиасты, сыгравшие в борьбе за апатит большую роль, со

станции Имандра пробирался еще один маленький отряд изыскателей во главе с геологом Д И. Щербаковым, заменившим заболевшего Ферсмана. Ему было поручено отыскать подходящее место для закладки первого здания будущей базы Академии наук в горах Умптека.

После долгих блужданий, красочно описанных присоединившимся к этой группе корреспондентом «Комсомольской правды», Д. И. Щербаков остановился на очаровательном местечке, радовавшем глаз. Он знал желание Ферсмана — видеть базу стоящей в широкой пустынной долине у озера Вудъявр, где нижние склоны горы поросли густыми елями, рядом шумели ручьи и на берегу некогда стояла одинокая лопарская вежа…

«Перейдя вброд несколько рек и болот, к заходу солнца мы услыхали гул взрывов, — передавал свои торопливые впечатления читателям газеты корреспондент. — Последние лучи осветили высоченные горы, и в облаках загорелась яркая, желтая точка.

— Кукисвумчорр, — голосом лектора картинной галереи объявил Щербаков. — А на вершине — буровая вышка.

Не прошло и часа, как на другом берегу болота между скалами замелькали палатки и бараки. Совсем близко послышалась человеческая речь. И сразу развернулся Апатитовый городок.

Дома, люди, грохот взрывов… Оглушенные кипящей жизнью, мы застыли на месте. Вокруг сновали рабочие. Из бараков шли бурильщики, лошади везли камни. И опять рядом взрыв. Ветер рвет полотнища лозунгов. Нас ведут мимо сруба «Астрорадиопункт» в первый барак, где у телефона надрывается инженер.

— Алло! Апатитовый городок!

Нас окружает толпа мужественных, бородатых людей в полушубках. Они напирают на дощатый стол, перебивают друг друга.

— Что слышно в Москве? Какие новости в Ленинграде?

Черные бородищи… Но голоса подозрительно звонки. Кто-то зажигает лампу, и мигом происходит чудесное превращение.

Тут нет ни одного старика. Юношеские веселые лица. Они хохочут, заметив наше смущение, и по очереди представляются…

— Московский межевой институт…

— Московская горная академия…

— Институт удобрений…

— Ленинградский политехнический…»

…Еще не прошло и ста дней, как инженеры и студенты

пришли в долину Лопарскую к подножью горы Кукисвумчорр.

Первому бараку, который они построили, не было восьмидесяти дней от роду.

Когда они пришли сюда, долина была так же пустынна, как и тогда, когда во мхах были найдены коренные выходы апатитов, когда была определена затем огромность их залегания; как и тогда, когда Ферсман безуспешно пытался протестовать против издевательски нищенских кредитов на экспедиционную работу, не подозревая в этом предательского удара кучки вредителей, отлично оценивших клад, скрытый в тундре, и решивших преградить стране путь к нему.

Но вопреки всему волею партии в пустынной долине засверкали белые пятна палаток и прогрохотали первые взрывы.

Взглянем же глазами очевидца на тусклое предутреннее солнце Хибин — солнце тысяча девятьсот двадцать девятого года. Оно алеет на сизом небе расплывчатым бронзовым пятном, огромное, похожее на раннюю луну.

По земле тянутся пышные волны тумана.

Где-то далеко, едва слышно проголосила сирена.

Кукисвумчорр, покрытый мхом, похож на линялую медвежью шкуру, изрезанную глубокими морщинами. На ней виден рой движущихся точек. Это люди, едва различимые в туманной дали. Еле заметен рой этих точек, рассеянных по пустынному и нескончаемому хребту. А все-таки они разнесут, разгрызут эту гору!

Тысячелетиями возвышалось над долиной это грандиозное, но недоступное чудище. Но вот люди осмелились, берут у него все, что им надо.

«То, что видит глаз, — читаем мы в корреспонденциях из Хибин, опубликованных в комсомольской газете, — в первую минуту просто непостижимо уму и сознанию. Кажется, один порыв ветра и вся эта легкая горсть смельчаков будет снесена… У подножья Кукисвумчорр а человек проникается гордостью за человека».

Что же делают люди на трехсотметровых склонах гор?

Они прокладывают узкие желобки, словно для стока воды. Из глубины каждого желобка они берут породу для лабораторных проб. В лаборатории эти пробы исследуют, выясняя качество минерала на различных высотах.

Это медленная, кропотливая, но совершенно необходимая работа.

Апатит лежит здесь местами прямо на поверхности — стоит содрать мох, и он под ногами. Но это ведь не поиски минералов для коллекции. Нужно Знать, на какое количество сырья может

рассчитывать промышленность, когда она возникнет в этом диком крае. А она должна возникнуть! В это верит сейчас уже каждый лаборант, каждый бурильщик шпуров — отверстий, в которые закладывается взрывчатка. С помощью динамита разведочные канавы прокладываются в теле горы.

Свисток. Горняки рассыпаются по сторонам. Подрывник прокладывает к патрону огнепроводный шнур, поджигает его и быстро убегает. Две минуты горения шнура — две минуты жуткой тишины, и вдруг глухой удар, в небо летят глыбы камня и с грохотом осыпаются по горам. Горное эхо стонет в кольце гор. Рабочие быстро сходятся к вырванному в камнях углублению. А эхо все еще жалобно урчит, стихая вдали…

На дне проложенной взрывом канавы, в образцах породы, — в корнях, добытых бурильным станком с глубины в десятки, а затем и в сотню метров, — одна и та же картина. Зеленовато-серый хрупкий камень. Апатито-нефелиновая порода.

По всему склону апатит залегает неслыханно громадной толщей…

История Хибин хранит память о сотнях людей, покорявших своим самоотверженным трудом суровую природу. Скромные подвиги этих строителей, разведчиков, горняков-проводников и воплотителей достижений передовой науки в этих краях поражали воображение ученого. Одна из самых ярких фигур хибинской эпопеи — Григорий Пронченко, первый секретарь партячейки Хибин, непоколебимый энтузиаст, простой и в то же время большой советский человек.

Он давно погиб смертью храбрых, спасая людей поселка, засыпанного снежным обвалом. Он ушел в разведку на лыжах. Сорвавшаяся лавина погребла и его вместе с некоторыми другими смельчаками.

Пронченко нет, но живы его дневники, его горячие, непосредственные юношеские записи — они хранятся в Кировском музее. Стоит поднять их, развернуть — и они снова заговорят…

«Всегда веселый, оживленный, несколько беспокойный и с отрывочной речью, но всегда горящий и большевистски настойчивый» — таким встает Пронченко со страниц воспоминаний самого А. Е. Ферсмана.

«Где нужна была новая, смелая мысль, — писал Александр Евгеньевич, — где надо было проложить новые пути, там был Пронченко; закладывались ли штольни Юкспора с его обрывами, надо ли было итти таежным путем на Иону, нужно ли проверить партию в Ловозере и на самолете слетать в Сейтъявр, — всюду первым был Пронченко, не успевавший даже записывать свои

наблюдения, всегда простой, искренний товарищ, новый человек новой страны».

О железную, большевистскую настойчивость, пламенный энтузиазм таких людей, как Пронченко и его товарищи, — первых пионеров Заполярья, первых строителей Кировска, — разбились вражеские замыслы еще до того, как сами враги были разоблачены, обезврежены и изъяты. Эти люди — советские люди — покорили Хибины. Они не дали припрятать Хибины для иноземных хозяев! Не удалось врагам даже ненадолго лишить живительного фосфорного корма социалистические колхозные поля!

В начале сентября, когда определились первые результаты углубленной геологической разведки и нужно было подытожить все материалы, оценить все трудности, предложить окончательное решение, научный штаб должен был разработать план грядущих боев. Это ответственное и сложное поручение Киров возложил на Ферсмана. Во главе Апатито-нефелиновой комиссий он должен был поехать в Хибины и выводы из ознакомления с работами на месте доложить непосредственно Сергею Мироновичу.

«Киров тут же вырвал несколько листков из блокнота и набросал на них фамилии тех работников, которые, по его мнению, обязательно должны были принять участие в работах комиссии», — вспоминал Ферсман.

Оказанное Ферсману доверие было высоким доверием партии.

В бараке, пахнувшем свежим сосновым лесом, собрались «первооткрыватели.» Хибин, участника ранних экспедиций — Лабунцов, Куплетский, Влодавец, представлявший и Институт по изучению Севера, экономист Соловьянов, много сделавший впоследствии для превращения апатитов в серьезную доходную статью советского экспорта и для продвижения их на суперфосфатные заводы[58], — он приехал сюда с полномочиями областного отдела народного хозяйства. Научный институт удобрений был представлен Фивегом. Были здесь и старые друзья: Эйхфельд — от Опытной хибинской станции и молодой энтузиаст — секретарь ячейки ВКП(б) Апатитового поселка Пронченко. Было здесь много других молодых пионеров нового края, докладывавших комиссии о работе геологоразведочных партий, о гидротехнических изысканиях на реке Белой, изысканиях по постройке железнодорожной ветки, опытах по обогащению апатитовой породы…

«Ферсман с подъемом вел совещание», — записывал Пронченко в своем дневнике.

Здесь, как везде и всегда, шла борьба нарождающегося и победоносного нового со старым, отживающим. Но там, где недавно еще терпели поражения разъединенные отряды, — там победила организованная армия строителей первой пятилетки.

Листая ломкие» пожелтевшие страницы «Хибиногорского рабочего», я наткнулся на безыменные воспоминания одного из участников совещания в Апатитовом поселке. Позже мне удалось выяснить, что они принадлежат тому же И. Г. Эйхфельду.

«Ферсман развивал целый ряд идей о дальнейшей работе, — рассказывал он. — Подошли мы к сметам: на железнодорожное строительство столько-то, на жилищное строительство столько-то, на разведки столько-то, на исследовательские работы столько-то и дошли таким образом до 12 миллионов рублей. Судили, рядили, а сумма все увеличивалась и увеличивалась. Присутствовал здесь же инженер Наркомпути по фамилии Лемониус[59]. Мы его прозвали «Апельсиниус». Он был воспитанным и выдержанным путейцем, у которого все всегда было вычислено с точностью до сотых и тысячных.

«Фантазии» Ферсмана казались ему настолько несбыточными, что он все время фыркал. А когда объявили перерыв, он подошел ко мне и сказал: «Это чорт знает что такое! Это не заседание, а оперетта». Я говорю: «В чем дело?» А он: «Александр Евгеньевич ведет себя невозможно! Ну какой человек поверит, что на такие дела дадут деньги? Нет, это не деловое заседание, а оперетта, никак не иначе. Я к таким вещам не привык»[60].

Через год в Берлине некий профессор Крюгель с нарочитой небрежностью обронил на научной конференции по туковым удобрениям фразу, относившуюся к тому же самому предмету, которая была предназначена для повторения всей буржуазной печатью: «От гордых надежд Советов останется очень мало, потому что климат местности, где встречаются залежи апатита, чрезвычайно неблагоприятен и люди там едва-едва могут жить…»

Но ни маловерам, ни оппортунистам и вредителям, ни их иностранным вдохновителям не удалось сорвать развертывание строительства в Хибинах.

Вскоре решением правительства был создан специальный всесоюзный трест «Апатит», и это было большой организационной победой хибинских энтузиастов.

После возвращения из Апатитового поселка Ферсман доложил областному комитету партии выводы комиссии, и Сергей Миронович Киров, как рассказывал впоследствии Ферсман, «занял совершенно определенную позицию о необходимости форсирования дела».

«В то время было еще неясно, — писал Ферсман, — можно ли

и нужно ли создавать на Кольском полуострове крупную промышленность или следует ограничиться организацией в Хибинах добычи сырья и транспорта его в Ленинград. Недостаточное знание Севера, — честно признавался он, — заставляло скорее склоняться в сторону переноса самой промышленности на юг. Даже решение Совнаркома о проведении железной дороги к руднику еще не могло поколебать сомнения и неверия в Север и его возможности. Было решительное и определенное мнение С М. Кирова, который не только высказался за хозяйственное овладение краем, но и принял ряд шагов к укреплению вновь организованного треста крупными и сильными энергичными работниками Ленинграда».

Тотчас после этой беседы С. М. Киров вызвал к себе специалистов по горным разработкам и строительству рудников. «В сентябре 1929 года я разговаривал с Сергеем Мироновичем, — вспоминал опытный горный инженер П. Н. Владимиров, назначенный вскоре главным инженером апатитового рудника, — который спрашивал меня, как старого горняка, можно ли пустить апатитовый рудник…»[61] Даже видавший виды горняк был поражен этим разворотом событий.

А в ночь под Новый год Киров сам приехал на апатиты.

«Приезд ею взволновал нас, — рассказывал об этом Пронченко. — Мы понимали, что приезд Сергея Мироновича должен решить судьбу того дела, ради которого геологоразведочные партии бились в тундре год за годом…»[62].

Целый день 31 декабря 1929 года прошел в томительном ожидании. Бушевала сильная пурга, каждую минуту кто-нибудь из зимовщиков выбегал из барака посмотреть, не показались ли сани. Ветер каждый раз пользовался этим для того, чтобы зашвырнуть в помещение ворох колючей снежной пыли.

Киров приехал в час ночи. Весь в снегу, вошел он в барак и весело со всеми поздоровался. Он выглядел усталым после долгого блуждания по снегу. Зимовщики стали стаскивать с него шубу, спрашивали, не замерз ли он, не хочет ли отдохнуть после долгого и утомительного пути, но он только улыбнулся и после короткого чаепития сразу назначил долгожданное совещание.

Совещание длилось всю ночь. Сергей Миронович сидел на грубой скамье, подпирая кулаком подбородок, и внимательно слушал выступавших. Сам он взял слово, только выслушав всех.

«Простота его речи очень поразила нас, — рассказывал Пронченко. — Она как-то особенно хорошо вязалась со всем его скромным обликом. Каждое его слово и мысль были пропитаны железной логикой, логикой большевика».

Работники маленькой поисковой партии, казавшейся такой

заброшенной в снегу, в горах, затаив дыхание, слушали сообщение Кирова. Делу, которым они жили, о котором говорили ежедневно, вернее, еженощно, потому что на колючем ветру не удавалось разговаривать, а они старались не терять ни одного дня для работы, — партия придавала особое значение. Апатитовая промышленность была делом новым не только для Советского Союза, но и для всего мира. Здесь приходилось прокладывать путь по целине.

Киров подробно разобрал все сомнения, рассмотрел все трудности, «перед которыми, — как рассказывал Пронченко, — многие пасовали». «Он предложил нам немедленно связаться с заводами-потребителями, дал твердую установку на постройку железной дороги от мурманской магистрали до месторождения… советовал нам почаще устраивать научно-технические дискуссии среди специалистов, обещал прислать подкрепление в виде отряда крепких, проверенных партийцев».

Около шести часов утра совещание закончилось. — Киров в девять должен был уезжать в Мурманск. Не отдыхая, он побеседовал с отдельными работниками, потом обошел остальные бараки, прочел стенгазету, поговорил с рабочими и, наконец, простившись, ушел к розвальням.

Было еще темно.

Буря утихла. Но порывы ветра, вырывавшегося из ущелья, еще крутили мелкие, как порошок, снежинки.

Киров несколько минут смотрел на гору. Вершина ее была скрыта в мглистом тумане.

— Много вам "придется поработать, чтобы обломать эти места, — сказал он.

***

В октябре 1929 года, когда Хибины были покрыты уже глубоким снегом и лошади проваливались по брюхо на неутоптанных тропках, когда еще не было ни треста «Апатит», ни железной дороги, Ферсман напечатал свою книгу «Апатито-нефелиновая проблема Хибинской тундры». В особой главе он пытался наметить и хозяйственное будущее Хибин. Специально приложенная карта должна была представить собой как бы наглядный чертеж желанного. Это была карта-мечта.

Через год после выхода книги он вернулся к ней и, готовясь к очередному докладу в Академии наук, снова перечел эту главу.

«Мои фантазии, — писал он под поражающим впечатлением реальности, — оказались сейчас действительностью, только

выросли в несколько раз все цифры и скромные предположения о будущем размахе строительства, о запасах апатитовых пород, оказались превзойденными новыми работами. Осторожно и боязливо подходили мы к возможности строить там, на месте, саму промышленность…»

Ферсман называл в своих первых книгах о Хибинах три силы, которые должны объединиться в этом новом полярном центре промышленности: сырье, разведанное геологами, энергия горных рек и труд человека.

Объединила их коммунистическая организованность, сила несравненных преимуществ социалистического хозяйства.

Хибинская эпопея — нельзя назвать иначе большевистский штурм природных твердынь этого неприютного края — и активное участие в ней Ферсмана явились переломным этапом в жизни ученого. Величественная идея социалистического строительства, с воплощением которой он так непосредственно, так творчески соприкоснулся, с этого времени захватила его целиком. И прежде вся его научная деятельность объективно помогала созиданию новых форм жизни.

Сейчас она получила новый могучий внутренний и внешний толчок.

***

Научные позиции ученого, его воззрения в области его специальности определяются всем направлением его мыслей во всей их широте.

Напряженные будни медленно перестраивающейся Академии наук, казалось, должны были поглощать все силы Ферсмана и все его время. Но его — вице-президента Академии, секретаря геолого-географического отделения, одного из непосредственных руководителей Совета по изучению производительных сил СССР[63], организатора новых филиалов и баз — неудержимо тянуло в Хибины. Ферсман бывал там каждые два-три месяца, и зимой, в тридцатиградусный мороз, и в середине июня, когда еще громоздятся снежные сугробы, но уже тронулись бурные реки и просыпаются почки, наконец, осенью с ее непогодами, мглистыми туманами и свирепыми ветрами…

И после каждого очередного возвращения он не узнавал родных мест.

За недели прокладывались новые автомобильные дороги, вырастали новые дома.

Станция Белая была перенесена несколько в сторону и

переименована в Апатиты. На станции Апатиты все еще было на колесах: лавки, склады, почтовое отделение. На запасных путях стояли товарные вагоны-дома. На веревках между ними с жестяным стуком мотались по ветру побелевшие от частых стирок гимнастерки. «Вокзал» — пассажирский вагон, перегороженный надвое: в одной половине — начальник и кассир, в другой — вповалку спят разморенные теплом рязанские, сибирские, ленинградские — завтрашние хибиногорские — горняки, плотники, каменотесы. Сначала на разработках апатитов работали сотни рабочих, потом — тысячи, наконец — десятки тысяч. Несколько раз Ленинградский обком партии посылал сюда отряды проверенных коммунистов. На призыв хибиногорцев откликнулись горняки Донбасса и строители Турксиба. Испытанные шахтеры и путейцы ехали R Хибины передавать свой опыт новичкам.

Железнодорожная ветка, тянувшаяся от станций «Апатиты», стала врезаться в горы. Да эта и не ветка была уже, а целая железная дорога с радостной сутолокой поездов. По ней в горы шли маршруты со стандартными домами, лесными материалами, машинами, оборудованием, возвращались груженные темными глыбами апатита, с направлением в Мурманск, Одессу, Константиновку, Нижний Новгород…

Бывало и так.

Приходит телеграмма из Хибин. — надо немедленно ехать. Но в горной секции ленинградского «Дома инженера и техника» должна состояться лекция Ферсмана… Ничего, выручит Щербаков:

Разговор по телефону:

— Дмитрий, прочитай за меня лекцию. Мне приходится срочно уезжать. Когда уезжаю? Сейчас. Когда лекция? Через час. Говоришь, не успеешь подготовиться? Пустяки! Мы с тобой в Средней Азии к этой лекции несколько лет готовились. Диапозитивы уже там. Ну, что же, договорились? Великолепно! Привет!

Ну, как тут отказать старому другу!: И: Щербаков действительно выручает.

Щербаков появляется на кафедре, когда в зале уже темно. На экране проходят одна за другой сцены путешествий — таких знакомых, таких памятных… Дмитрий Иванович рассказывает, воспоминания бегут живой чередой.

Лекция кончается, вспыхивает свет. И Щербаков слышит из зала удивленный возглас:

— Батюшки, как же он похудел!

— Кто?

— Да Ферсман же!

Впопыхах никто не успел предупредить слушателей о замене лектора [64].

А в это время скорый поезд уже несет Ферсмана на Север.

Далеко позади Петрозаводск. В утреннем тумане исчезают постройки станции Полярный круг. Справа и слева от дороги расплываются озера и болота. Если глядеть из окна вагона на карельскую землю, видны только тундры, пустоши, редкие сосенки, безлюдность озер. Еще недавно можно было думать: далекая окраина, Север… Но это только так кажется. Эта страна шагнула не только в XX век, она шагнула в новую эпоху.

С каждым приездом наблюдая непрерывно происходящие перемены, Ферсман совершал настоящее путешествие в четвертое измерение, путешествие во времени.

Здесь ему уже не приходилось отдыхать.

Вот поезд останавливается. Вокзала все еще нет, Быстрые рукопожатия, первые новости, а следом вопросы, десятки вопросов!.. Как ответить на них? Ведь они достаточно далеки от специальности минералога. Не скажет ли, например, академик, откуда лучше всего провести в город воду? Как будет вести себя водопровод зимой? На какой глубине будут промерзать трубы? Как распределится снежный покров в котловине? Как глубоко он засыплет дороги? Как и где могут образоваться опасные для жизни людей лавины? Да разве на все это можно ответить одному по наитию, по вдохновению?! По многим из этих вопросов у Ферсмана есть свое мнение. Недаром он отдал этому краю самое яркое десятилетие своей жизни. Но разве он смеет утверждать, что это мнение безупречно справедливо?

— Разве можно ответить на десятки вопросов жизни, сидя в научном кабинете за тысячи километров и лишь наездом посещая Хибины? А я у вас уже гость, — отшучивался он-, но на самом деле он был проникнут важностью и необходимостью срочнейшего разрешения поставленных собеседниками научных, производственных и коммунальных вопросов.

— Каждый новый день выдвигает новую программу научных исследований — крупных и малых. Одни займут годы, для других отведены часы. Нужно здесь же, на месте, иметь научные учреждения, «которые тотчас начали бы систематически и планомерно изучать всю совокупность тех условий природы и быта, в которых строится за Полярным кругом новая жизнь, — заключает Ферсман.

Пока академия, еще не вполне приспособившаяся к невиданному развороту научных дел в стране, благожелательно, но все еще нерешительно покряхтывала, энергичное

строительство началось. Ждать нельзя было, приходилось перешагивать через все формальности и обращаться за помощью прямо к хозяйственникам. Ведь это они требовали ответа на все сто тысяч «как, что и почему». Трест «Апатит» шел навстречу во всем, и в апреле 1930 года часть строений будущей академической базы, необходимейшее научное оборудование, кирпич и даже глина для печей были водружены на спины оленей — и внушительная процессия из двухсот красавцев с ветвистыми рогами потянулась в горы на берега Вудъявра. Там, как мы уже знаем, было облюбовано местечко для стройки базы, расчищен более чем двухметровый слой снега и заложен фундамент первой в Союзе горной научной станции Академии наук.

Когда Ферсман с товарищами в июне впервые подошли к новому дому, вокруг него еще громоздились сугробы снега, а озеро было подо льдом. Только три месяца в году оно остается свободным от ледяного покрова… Но дом — маленький, теплый, уютный, приветливый — был уже готов.

На новую станцию стали базироваться десятки отрядов. Первые обитатели горной станции — академической в самом лучшем, советском значении этого слова — пробирались к ней от рудника и города сначала пешком, сопровождая вьюки через болота и высокую морену. Альпинисты знают, что эта хаотическая свалка камней, оставленных растаявшими ледниками, представляет собой одно из главных препятствий при восхождении. Потом приходилось следовать на постоянно ломавшихся телегах по наскоро проложенным тропам.

Но уже в сентябре 1930 года управление Мурманской железной дороги соорудило здесь прекрасное автомобильное шоссе. 20 сентября по нему прошли первые грузовики с геологическими коллекциями и образцами добытых руд, а менее чем через год над новым большим зданием станции, включавшим в себя различные лаборатории, музей, библиотеку (в которую Ферсман, кстати сказать, передал всю свою научную библиотеку), взвилось кумачовое знамя новой культурной победы — возникла «Тиетта», что по-саамски означает: «знание — наука — школа — учреждение». Так, по настоянию Ферсмана, была названа новая научная база за Полярным кругом[65].

Не он ли еще в мае 1929 года ходил со своими товарищами по девственному снегу по горам, выискивая места для фабрики и станции? Прошло каких-нибудь пятьсот дней, а здесь уже кипела бурная жизнь, здесь уже был центр всего управления, всей жизни — город Хибиногорск. У самой воды возвышалось здание напорной башни и электростанции для снабжения электроэнергией всех предприятий до пуска вновь строящейся

гидроэлектростанции на реке Ниве. Скоро должно было начаться строительство здания обогатительной фабрики. Еще немного, и тысячи тонн серого апатита потекут к ее эстакаде. Здесь они пройдут через большие дробилки, затем мелко измельченная руда, замешанная и взболтанная в воде с кислотами и жидким стеклом, образует массу, из которой почти в чистом виде отделится апатит. Он всплывет наверх вместе с пеной, а на дно осядут нефелин и так называемые «хвосты». Они также нужны для изготовления керамики, для улучшения северных почв и для многих других полезных дел, о которых уже позаботились химики. Что же касается апатита, то он представляет уже готовый ценнейший продукт для изготовления удобрений.

Еще один приезд — и уже можно различить концентрически расходящиеся вокруг озерка улицы нового города Хибиногорска с готовыми зданиями центрального кооператива, правления треста и т. д.

Не доезжая километра до новой станции Нефелин открывается вид на расстилающийся внизу рудничный поселок с правильно вытянувшимися улицами и всеми теми помещениями, которые на социалистической стройке в заботе о человеке вырастают подчас раньше самого жилья: столовыми, хлебопекарнями, кооперативами, банями.

Машины спускаются по извивающимся дорогам, нагруженные апатитом тракторы тянут огромные повозки с лесом, а ведь еще полгода тому назад, там, где высятся склады цемента, кирпича и железа и где ныне строятся новые дома, — в болотистой низине стоял один грубосколоченный барак разведчиков.

Восемь лет тому назад здесь, после ночевки под большой елью у костра, были впервые найдены зеленые куски апатита. Тогда же перед костром неожиданно показалась незнакомая фигура, держащая красивого оленя. Это был первый встреченный экспедицией саами. С того вечера долина получила название Саами, а ручей — Ворткуай, что значит Гремящий.

Рудники уже издали бросаются в глаза своими горизонтальными уступами. Они разрезают гору Кукисвумчорр длинными полосами, сверкающими в лучах солнца. Спуск руды по окатам в двадцать — тридцать пять градусов с высоты нескольких многоэтажных домов представлял собой нелегкую задачу: на слишком пологих окатах руда не скользила даже по железным листам, на чрезмерно крутых — ее куски начинали прыгать и, выскакивая, с огромной силой ударялись о стенки, разбивая целые бревна. Строители нашли способы отрегулировать это слишком крутое падение специальными задерживающими устройствами; на ходу придумали и способы

механизации доставки руды к подножью горы.

Строительство слагалось из множества обычных подробностей. Так же, как и везде, топографы таскали с места на место свои треноги. Правда, здесь им приходилось, прежде чем сделать очередную запись измерения, греть окоченевшие пальцы у огня, пылающего над кипящим мазутом в железной жаровне. Жаровня втапливалась в снег, откуда ее приходилось извлекать с трудом.

Так же, как и везде на Севере, поисковики в бараньих тулупах натужно долбили неподвижные камни, спящие под покровом никогда не оттаивающих льдов.

Как всегда и всюду на всех стройках, летела щепа из-под плотницких топоров: сооружались дебаркадеры, эстакады, виадуки, провиантские склады.

Страна все еще была бедна В столовых зачастую все меню состояло из одной пшенной каши, которую здесь окрестили «медвежьей икрой».

Но каждый день приходили ящики с оборудованием для заводов, — а их и складывать еще было некуда, складские площадки были завалены снеговой толщей. Лопаты были бессильны перед этими снеговыми горами. Но откуда ни возьмись появлялись тракторы и трехугольные тараны: в одну ночь в снегах прокладывались километровые трассы. Откуда все это бралось, по мановению какого волшебного жезла появлялось?!.

Да, страна была еще бедна. Но те скромные средства, которыми она располагала, уже не откладывались, как некогда, в мошку богатеев, не шли на оплату процентов иностранным ростовщикам, не покрывали содержание армии коронованных и титулованных тунеядцев и многих тысяч монастырей и церквей, не оплачивали военных авантюр любителей чужих земель и чужого добра. Иными были источники этих средств. Иным было и назначение их. Все средства наступления на природу были собраны на решающем направлении. Ферсман достаточно хорошо знал физику, чтобы понимать, как действует хорошо заточенный конец клина, врубающегося в инертный материал: чем он острее, тем выше давление, приходящееся на площадку, занимаемую отточенным лезвием. Но это была не физика, а экономика социализма. И он вспоминал слова Калинина: вот она, концентрация усилий в действии. А усилия эти осуществлялись живыми людьми, горевшими тем же творческим огнем, как и миллионы строителей новой, социалистической экономики у подножья Урала, на берегах Днепра и Волги, в степях Казахстана, в недрах Донбасса — всюду, где их вела за собой воля Коммунистической партии. Но ни один из участников

строительства не был пассивным механическим орудием этой воли, — все они были полны ее вдохновением и мечтали о великом будущем этого края. Один из самых пылких мечтателей — Киров обладал исключительным талантом показывать простые, обыденные, жизненные факты в их огромном историческом и политическом значении, освещать повседневную будничную практику светом великих идей коммунизма.

Когда на «Красном путиловце» не ладилось с производством тракторов-пропашников, Киров объяснял неполадки прежде всего непониманием того, какое значение имеет пропашник.

«— Вот эта машина, — указал Киров на собранный трактор, — не просто пропашник. Это, товарищи, политика партии. А на этом конвейере вы осуществляете политику партии. Растолкуйте всем, связанным с производством пропашника рабочим, что пропашник, посланный вами в Среднюю Азию, — это больше хлопка. Больше хлопка — это больше мануфактуры. Больше мануфактуры — это больше белья, рубах, простынь, платков. Это больше зажиточных рабочих и колхозников. Вот, когда вы все это разъясните по-настоящему, по-большевистски, вот тогда и дело у вас пойдет…»

Он говорил о Хибинах: «…Этот край еще так недавно назывался краем «непуганой птицы». Мы теперь должны встряхнуть эту старую землю, — а геологи говорят, что она самая старая на всем земном шаре, — за это не ручаюсь, но старая она или молодая, надо посмотреть недра этой земли, чтобы установить все, что в ней содержится…»

Киров часто повторял важную мысль, что дело не только в понимании основных лозунгов, но и в их конкретном осуществлении.

Один из посланных им в тундры партийных работников привез ему коллекцию образцов хибинских минералов. Любуясь ими, Киров восклицал: «Вот здорово! Как мы богаты!» И тут же стал придирчиво экзаменовать собеседника, выяснять, достаточно ли он хорошо сам знает местные богатства и понимает их значение. Тот вернулся домой, рассказал об этом в горкоме партии, и было принято решение, которое осуществлялось с величайшим воодушевлением, — всем членам партии, работающим в Хибиногорске, пройти школу краеведения, овладеть знанием природных богатств того края, который они приобщали к социализму.

И вот Ферсман еще дует на закоченевшие пальцы, только что освобожденные из рукавиц, как к нему уже стучат; кто-то вступает в комнату в облаках морозного пара, откашливается и спрашивает, как он устроился, не надо ли чего-нибудь, и

единственная просьба, — собеседник обтирает заиндевевшие усы, глаза лучатся улыбкой, конечно, ему нельзя отказать, — там после смены собрались рабочие, не сможет ли Александр Евгеньевич им рассказать о богатствах и перспективах края?

Да, он постарается, конечно, он сможет…

Везде он встречает неизменно жадные гл, аза и пытливые расспросы. Он поведает разведчикам так же, как до этого объяснял железнодорожникам, каменщикам и взрывникам, что ожидает наука найти в этих неприютных краях. Он расскажет им о камне плодородия, который накормит истощенные поля, о фонаре знания, которым еще Менделеев мечтал осветить недра, и о сбывшемся пророчестве великана русской науки. И под конец пожатие крепкой руки: «Спасибо, товарищи!»

Везде он встречает чем-то родственных друг другу, скромных и настойчивых, уверенных в себе и внимательных к другим кировских учеников — секретарей, пропагандистов, рядовых коммунистов, стремящихся как можно скорее овладеть техническим оружием своей будущей победы. Порой он увлекался, и мысль его залетала в чересчур уж дальние края геологических чудес и загадок Земли. В этих случаях, как он успел убедиться не раз, десятки простых и деловых вопросов возвращали его к прекрасной, жизненно прекрасной реальности, верным спутником которой была крылатая мечта о будущем этого сурового, но беспредельно богатого края и многих других краев советской земли.

Стремясь подчеркнуть контрасты, Ферсман писал: «В удобном автомобиле по ровной дороге или в теплом и удобном доме Апатитового городка мы забываем холодные, леденящие переправы вброд, тяжелый груз за спиной, насквозь пронизывающие туманы и снежные бури». В действительности, всего этого, конечно, нельзя забыть, как никогда не забывается первая любовь. До конца своих дней Ферсман был предан воспоминаниям о счастье, которое он впервые испытал в дружной семье людей, открывших для Советской страны сокровища Советского Севера.

Но нет нужды говорить за Ферсмана о том, что он пережил и передумал в эти прекрасные годы. Он и сам об этом рассказал выразительно и красноречиво, хотя и не очень любил открывать свои сокровенные думы, выходящие за пределы того, что касалось собственно науки. Однако все дело в том, что в Хибинах в сознании Ферсмана колоссально расширились пределы самой науки…

***

Ферсман был скуп на интимные высказывания, но разве не говорит об искренности ученого честное признание своих слабостей, готовность итти на выучку к жизни? Он писал в своих хибинских работах: «Мы убедились, что изучение производительных сил страны не есть простое фотографирование природы, ее полезных ископаемых или растительных богатств. Это активное вовлечение в использование человеком, его трудовыми процессами всех природных ресурсов и источников сил, включая в них и самого человека как величайшую и важнейшую производительную силу. Мы убедились, что на пути хозяйственного, промышленного и культурного освоения отдельных территорий лежит прежде всего научное овладение или завоевание всех сторон природы, жизни и человека не в отдельности, а в полном охвате всего хозяйственного и социального многообразия их взаимоотношений».

В этих строках выражено новое понимание Ферсманом задачи науки, которое он приобрел в Хибинах. Божество сошло с мраморного пьедестала и приобрело свое естественное глубоко человечное обличие. Наука и труд нераздельны — наука и победоносный одухотворенный труд людей социалистического общества.

Это был социализм в действии, во всем благородстве его идеалов, во всем глубоко человечном пафосе его завоеваний.

Когда «в глухую декабрьскую ночь, — писал Ферсман, — С. М. Киров сам готовил диспозицию к бою… с темнотой полярной ночи, с неверием старых, заскорузлых геологов, с неведомыми еще силами Заполярья, со снегами, морозами и вьюгами»[66], исход борьбы за апатиты был предрешен, но сама борьба была не окончена.

Советский институт механической обработки полезных ископаемых, выросший из маленькой лаборатории при Горном институте, справился с главной трудностью, в которую упиралась апатитовая проблема. Трудность эта заключалась в том, что даже углубленная разведка не могла обещать достаточного количества настолько богатых апатитом руд, чтобы им можно было удовлетворить потребности суперфосфатных заводов. А что делать с остальной массой руды — вывозить в отвал? Конечно, нет, ее нужно во что бы то ни стало научиться обогащать.

Учиться было не у кого. В царской России дело обогащения стояло на чрезвычайно низком уровне. Все незначительное количество имевшихся фабрик было спроектировано иностранными специалистами. Во всем мире никому еще не приходилось задумываться над методами обогащения апатитов (и теперь, кроме нас, их нигде не обогащают). Метод отделения

апатита от других составных частей путем флотации был создан.

Уже в феврале 1930 года было принято решение о строительстве обогатительной фабрики в Хибинах на основе еще испытывавшегося технологического процесса флотационного обогащения. Тот же самый февраль принес еще одну великолепную победу — профессор (ныне академик) Семен Исаакович Вольфкович на Чернореченском заводе получил первый опытный суперфосфат из апатитовой руды. И, несмотря на все это, а может быть, именно поэтому, страшась новых завоеваний советской научной мысли, вредители из бывшего «Главхимпрома» внезапно вдвое сократили кредиты тресту «Апатит».

Органы советской власти разоблачили корни «планового двурушничества», которое осуществляли вредители по отношению к тресту «Апатит», одной рукой утверждая планы обширных капиталовложений, другой — сокращая кредиты для того, чтобы заморозить уже вложенные средства.

Газета «За индустриализацию» с негодованием писала о том, что в одной из самых ранних плановых наметок потребление апатитового концентрата исчислялось на конец пятилетки в 1 миллион тонн, а в самой последней наметке плановое потребление концентрата исчислено только в 610 тысяч тонн. «Трудно, немыслимо понять, в чем дело, — писала газета, — это форменная нелепость». Ближайшее будущее показало, что это была вражеская тщательно продуманная «нелепость». Ее организаторы были схвачены за руку и уличены на месте.

Правые реставраторы капитализма в этом грязном деле сомкнулись с вредительскими шайками «обер-офицеров капитала», как называл вербовавшихся им в подпольные организации враждебно настроенных к советской власти старых специалистов один из разоблаченных заправил Геологического комитета, Пальчинский. Припертый к стенке неопровержимыми фактами, он с циничной откровенностью пойманного с поличным бандита рассказывал о том, как, по указке своих иностранных хозяев, вредители развивали свою работу — в направлении искусственной задержки роста государственной промышленности, не удовлетворяя своевременно ее нужд и запросов, не выявляя, а, наоборот, скрывая имеющиеся в ней возможности в смысле запасов в недрах, возможных источников сырья и т. д.[67].

Приходилось иногда сталкиваться с попытками истолковать отдельные этапы борьбы за Хибины как переход от исследований теоретических к исследованиям прикладным. Нет, это была прежде всего борьба за пятилетки, и вместе с тем это была борьба

за советскую науку, которая всецело и нераздельно в своих теоретических обобщениях и в своих практических выводах добровольно и с охотой служит народу, XIV партийный съезд — съезд революционного наступления и индустриализации страны — уже дал свои директивы, и напряженные бои шли на всех участках социалистического строительства.

Нельзя без волнения перелистывать газетные страницы тех лет. Они переносят нас в обстановку сражений на фронте экономики, и даже заголовки статей кричат о неустанной ежедневной борьбе и огромном напряжении человеческих сил и моральных ресурсов: «Не смейте трубить отступление — уголь решает судьбу пятилетки», «Только наступая, можно преодолеть трудности», «Кольцом железной дисциплины спаяем заводы», «Партия приказала использовать резервы», «Нужны миллиарды!», «Тревога на фронте электрификации», «Похищают советское золото те, кто посильно противодействует экспорту».

И тут же вести о победах: «Входит в строй Челябгрэс», «Кузнецкстрой берет первые высоты»…

1 мая 1930 года трудящиеся Хибиногорска телеграфировали ЦК ВКП(б), что ими только в порядке подготовительных работ уже добыто 3 тысячи тонн руды, и клялись выполнить пятилетнее задание. 15 мая по предложению С. М. Кирова и А. И. Микояна решено было заслушать доклад треста «Апатит» на заседании Политбюро ЦК ВКП(б).

Планы вредителей из «Главхимпрома» были отброшены, кировские планы были приняты. Существо этих решений, их боевой дух прекрасно выражен в краткой формуле лозунга, облетевшего в те дни хибинскую стройку и украшающего ныне стены Кировского музея: «Апатитовую промышленность надо форсированно развивать. Нет городов — надо их строить, нет дорог — надо их строить. Нет электроэнергии — надо строить гидроэлектростанции».

Руководящими органами было принято решение о строительстве гидроэлектростанции на реке Ниве мощностью в 60 тысяч киловатт.

Прошел год, один только год…

И когда строители Хибиногорска праздновали второй раз в горах осенью 1931 года величайший праздник советских людей — годовщину Октябрьской революции, — временная двадцатичетырехкиловаттная установка, обслуживавшая поселки и рудник, прекратила свое существование: в строй вступила Хибинская центральная электростанция, а вскоре должен был поступить полностью перевернувший экономику края дешевый электрический ток Нивской ГЭС.

Вдумываясь в события, которые с подлинно сказочной быстротой на протяжении нескольких лет перевернули и судьбу открытия и многие мысли ученого, я вспоминаю свои собственные недоумения, когда замечал появившуюся во многих его общественных выступлениях, статьях и работах более позднего периода одну, настойчиво проводимую им мысль. Он выражал ее по-разному, но смысл был всегда один и тот же: «Полезные ископаемые нужно не просто искать — их надо создавать».

«Как это так «создавать» полезные ископаемые?»— думалось мне. Долгое время я видел только красивое слово там, где были в действительности выношенные, выстраданные за годы борьбы и с собственными ошибками и с сопротивлением вражеских сил, глубокие выводы большой науки. Понять это помогла мне именно история хибинской эпопеи.

XIII. НАУКА, РОЖДЕННАЯ В НАШЕЙ СТРАНЕ

«И если в своих исканиях он ценит каждый успех лишь постольку, поскольку успех этот лично его, его слово и его мысль, если он не понимает, что законченная мысль есть последняя капля, собиравшаяся долгие годы в десятках умов, то он не может быть истинным борцом за новое, за истину!»

А. Ферсман

Книгу, подводившую итог десятилетней работе в Хибинах, Ферсман посвятил «…молодой школе минералогов и геохимиков, выросших на хибинских работах, переносящих уже сейчас свой опыт и свои знания в Сибирь, на Урал или в Среднюю Азию».

Многозначительная надпись! Чем дальше, тем труднее становится вести наш рассказ в рамках биографии одного ученого. Все теснее и теснее она переплетается с работой этой «молодой школы» советской формации, столь славно поработавшей в годы пятилеток и немало способствовавшей укреплению индустриального тыла в дни Великой Отечественной войны…

В середине июля 1930 года все начальники партий и главные работники — исследователи хибинских тундр и их окрестностей — собрались на первое оперативное совещание. Это была уже не горстка энтузиастов-полупартизан, а командиры регулярной исследовательской армии, сформированной поистине с фантастической быстротой. Сбор был назначен на берегу живописного озера Вудъявр, в котором отражались высоты скалистого Кукисвумчорра.

Улыбающееся полнолуние ферсмановского лица мелькало среди приезжих, и, казалось, одновременно отовсюду слышался его рокочущий басок. Везде он рассыпал шутки, сопровождавшиеся вспышками веселого смеха. Он был оживлен и счастлив. Он не был гостем в этом кругу, но неожиданно даже для тех, кто хорошо его знал, Ферсман в своем обзоре почти не ссылался на собственные работы.

Здесь позволительно маленькое отступление.

Мы знаем, что наука, особенно наука современная, — это труд по преимуществу коллективный. Геология в этом отношении особенно характерна. Как во всяком другом общественном деле, в ней труд не только разделен, но и объединен. Нельзя думать, что даже в самых общих чертах можно понять строение какого-либо массива без предварительного накопления множества наблюдений над отдельными его частями. Эти подробности, однако, не сразу и не механически создают целостную картину. Между ними протягиваются нити сближения, логическая догадка заполняет пустоты, обобщение фактов вырастает в стройную гипотезу о причинах и следствиях изучаемого процесса. Этот синтетический труд требует особенно глубоких знаний, одаренности и остроты мышления. Он освещает путь дальнейшим поискам. Без руководящего представления о геологии изучаемой области в целом, без приближенной хотя бы гипотезы ее геологического, а затем и геохимического строения маловероятны удачи дальнейших исканий. Они могут натолкнуться на клад, но не из этих случайных находок складывается успех разведчика. Он должен искать если не наверняка, то во всяком случае зная, что именно ищет и где может найти искомое.

Таким образом, за каждым вновь открытым месторождением, за каждой искрой света, проникающей в глубину земных недр, стоят сотни живых людей, их надежды, тревоги, невзгоды, мужество и настойчивость, их долгий труд.

Вместе с тем залогом успеха в огромной работе тысяч геологов, рассеянных на необозримых просторах нашей Родины, служит понимание непосредственной связи личных усилий каждого с общей задачей, поставленной перед ними народом. Следовательно, всегда нужно стремиться к тому, чтобы в любом маленьком частном отчете содержались большие мысли. Ферсман удивительно умел находить именно их, радоваться им, вытягивать и поднимать. Он тут же обогащал эти мысли, показывая, как они могут засверкать в обрамлении подкрепляющих идей, принадлежащих другим соратникам его геологической дружины или, что было часто, вспыхивавших в сознании самого Александра Евгеньевича. И он тут же со всей щедростью истинного таланта отдавал пришедшую ему идею любому, кому она могла быть нужна для работы.

Неоднократно еще при жизни Ферсмана приходилось слышать по его адресу упреки в чрезмерной обзорности многих его публикаций. «Помилуйте, — говорили иные маститые деятели о новых сообщениях Ферсмана, — ведь это же сводка чужих изысканий. Где же здесь сам Ферсман?»

А Ферсман никогда не занимался подсчетами своих

собственных работ. Это было бы нелегко, потому что количество их измерялось трехзначными числами. Он громогласно спешил поделиться с товарищами каждой интересной идеей, которая приходила к нему. Но больше всего он любил творить, думая вслух, в тесном окружении друзей, учеников, единомышленников, а если попадались инакомыслящие — тем лучше! Именно так — в пылу споров, на деловых конференциях, у походного костра — рождались его сводные обзоры. Самозабвенно и добровольно он брал на себя немалый труд подготовки к печати многих чужих работ, расширяя их фактическую основу и углубляя обобщения.

Не это ли общее чувство примерно в те же годы выражал ярчайший поэт нашей эпохи — Маяковский, говоря:

пускай нам
общим памятником будет
построенный
в боях
социализм.

Тысячи соратников Ферсмана были «свои же люди», вместе с которыми он строил социализм и делил не только кусок хлеба в походах, но и творческие замыслы, идеи и обобщения.

Он поступал так, движимый стремлением увлечь наукой как можно больше людей. Он никогда не считал недостойными внимания чужие достижения. И никогда не скрывал авторов работ, растворяющихся подчас безыменно в трудах иных маститых носителей различных ученых званий, которые столь ревниво охраняют огороженный ими участок, что всем прочим на долю падает мимолетная благодарность, глухо оброненная в предисловии.

На глазах у очарованных слушателей — исследователей хибинских тундр — Ферсман приводил в систему их же открытия, мысли и заключения, сопоставлял друг с другом, сталкивал между собой и наглядно показывал, что все они подкрепляли их общий взгляд на хибинские и новозерские массивы как на последний пароксизм вулканической деятельности.

Геохимические исследования позволили уточнить фрагменты общей картины, которая рисовалась прежде. На основании общего анализа исследователь выдвигал важнейший вопрос о взаимной связи магматических образований, в частности, тех жил и месторождений отдельных элементов (он называл их), которые составляют замечательные богатства Хибин. Это были как бы последние выжимки расплавов, насыщенные летучими компонентами, собравшими в себе рассеянные в магме частицы

соединений редких элементов. Поскольку можно было установить закономерности их распространения и распределения, обусловленные общими законами кристаллизации и последующим разделением составных частей расплавленной магмы, можно было мысленно проследить состав и природу всего массива по громадным дугам во много тысяч километров.

С огромным наслаждением, которым всегда сопровождается возникновение нового из общеизвестного (это одна из тайн могучей притягательности научного творчества вообще), слушатели следили за тем, как ими же открытые отдельные геологические образования закономерно связываются между собой общими законами кристаллизации и выпадения составных частей расплавленной магмы, как основные законы петрографии массивов определяют их распределение, распространение и общий характер.

Отсюда, как всегда, Ферсман переходил к прогнозам. («Ведь одна из самых величайших задач науки — это ее возможность предсказывать и предвидеть» — эту мысль он не уставал повторять.)

Он прочерчивал громадные дуги родственных геохимических полей на много тысяч километров; и теперь все видели отчетливо, что они примыкали к уже изученным подковам Хибинского массива.

Это было настоящее творчество. Не было ни одного человека из присутствующих, который не принимал бы в нем участия как равный. Вдохновение охватывало всех. Хотелось скорее отправиться вновь проверить на месте высказанные предположения, найти ответы на новые вопросы.

Именно такова и была цель совещания, собранного летом 1930 года на берегу озера Вудъявр.

За докладом Ферсмана непосредственно следовали подсчеты продовольствия и вьючных лошадей и споры об очередности экспедиций. Это в иных, более прозаических формах, продолжалась сложная научная работа, ибо речь шла о невиданных еще в истории по темпам и масштабам геологических открытиях.

К этому времени специальное постановление Совета Труда и Обороны уже требовало ускорения исследовательских работ по дальнейшему изучению Хибинского массива. Если несколько лет назад Ферсман с группой единоверцев тщетно старался пробить хибинским апатитам хотя бы узкую дорогу в советскую экономику и наталкивался при этом на вредительские завалы, то теперь путь был расчищен. Мурманская железная дорога ускоренно строила специальную железнодорожную ветку к уже

определившемуся месторождению апатитов, новый трест «Апатит» без поправок на организационные неполадки развертывал добычу их, могучая система невидимых рычагов народнохозяйственного плана наращивала поступательное движение науки в союзе с революционной практикой.

В октябре 1930 года, в преддверье ноябрьских торжеств, в газете «Ленинградская правда» появилась очередная статья Ферсмана о Хибинах.

«Эта статья, — писал он, — является в некотором роде юбилейной. Это ровно сотая моя научная заметка, посвященная производительным силам Хибинского района. Казалось, что должен наступить какой-то конец все новым и новым открытиям и новым страницам в описании этого края; казалось бы, что в последние годы в той огромной литературе, которая посвящена Хибинам и которая измеряется свыше чем двумя тысячами книг, статей и заметок, в сущности, все оказано, а между тем каждое лето приносит все новые и новые новинки; и не только успехи строительства и самого хозяйства заставляют нас постоянно возвращаться к этому новому растущему промышленному центру Ленинградской области. Он привлекает как раз все новыми горизонтами, расширяющими наше знание природных богатств этого края, открывающего новые перспективы перед промышленностью и хозяйством».

Ферсман испытывал острую потребность обдумать пережитое — обдумать вслух, как он всегда это делал. Он видел и чувствовал свою новую аудиторию. Это была уже не горстка ближайших учеников и сподвижников. Вся страна училась и строила, в считанные годы преодолевая вековую отсталость, решив в несколько пятилеток догнать и перегнать передовые капиталистические страны в экономическом отношении.

***

«Хибиногорск в декабре этого года справляет свое пятилетие, — писали Кирову 20 ноября 1934 года молодые избиратели Хибиногорска, люди, которые первый раз в жизни получили избирательные повестки, — но в нем уже есть горный, химический, медицинский техникумы, ФЗУ, 13 начальных и средних школ, вечерний комвуз и совпартшкола, 600 трудящихся и их дети обучаются в Доме художественного воспитания и самодеятельности. В нашем пятилетнем Хибиногорске есть радио, выходит ежедневная газета, у нас 4 клуба, 9 красных уголков, кинотеатр, построен Дом культуры на апатитовом руднике,

работает 8 стационарных библиотек…

Можно ли говорить, что наша жизнь чем-либо отличается от жизни молодежи всей нашей социалистической Родины? Все, что сделано здесь за неполные пять лет, — все это сделано советской властью и партией…»[68]

Киров получил это письмо своих молодых избирателей, живших в еще более молодом городе, но ответить на него уже не смог.

Скорбная весть застала Ферсмана в пути…

Еще на станции Тверь он узнал: Сергея Мироновича Кирова не стало. Подлая рука наемного убийцы оборвала эту яркую, светлую жизнь, отданную целиком на служение трудовому люду и великой Коммунистической партии.

Вечером того же дня Ферсман у себя в кабинете набрасывал строки прощальной статьи о Кирове.

Всего себя, со всеми несметными богатствами своей души, Киров вложил в свою огромную любовь к людям.

…Кипучая хибинская стройка. Киров, радостный, оживленный, зорко всматривающийся в окружающее. Проходя по рудничному поселку, он несколько раз останавливался и поворачивался в разные стороны; его спутники не догадывались, что он ищет тот маленький домик на горке, в котором он был первый раз в 1929 году в ночную пургу. Не найдя этого домика, затерявшегося среди поселка, он спросил:

— Где же то помещение, в котором я был в первый раз?

Товарищи указали. Киров покачал головой и промолвил:

— Затерялся бедняга. Прямо места стали неузнаваемы!

Ферсман до боли ясно представил себе Кирова стоящим у подножья горы, прислушивающимся к тихим звукам немеркнущего полярного дня. Он смотрел на эти каменистые склоны, темный частокол елей, блестящую полоску железных путей, прислушивался к гудкам паровозов и отдаленным взрывам. И все это принадлежало народу, который разглядел эту пустынную землю, послал сюда своих разведчиков, провел пути, рвал динамитом горы, тысячами эшелонов отправлял зеленые апатиты на поля, переворачивал мир и завоевывал его для сотен и сотен миллионов ранее обездоленных и ограбленных людей.

К числу тех, кто сделал все это, принадлежал и Ферсман…

Открыты апатиты… — набрасывал Ферсман отдаленные вехи вспоминаемого. — Запасы кажутся огромными, но официальная наука не верит и отвергает кредиты. Помогает Сергей Миронович… Во мраке полярной ночи он сам едет в Хибины. По узкой, занесенной снегом, дорожке добирается до станции Апатиты.

Затем встает проблема нефелина. И снова тщательно знакомится Сергей Миронович с этим делом.

В Ленинградском исполкоме создается Карело-Мурманский комитет для содействия изучению и использованию богатств Северного края.

Начинает строиться Кандалакшский комбинат.

Потом приходит проблема железа. По инициативе тов. Кирова поднимается вопрос о создании ленинградской металлургии. Сергей Миронович толкает вперед поиски, разведки. Неожиданно блестящий успех. Найдены сотни тысяч тонн железной руды.

Ход развития разведок в Хибинах находится в центре внимания тов. Кирова. Ферсман вспоминал, что когда он вернулся из второй поездки на Север, тов. Киров встретил его в Москве. Его первые слова были: «А ведь Хибины завоеваны… Еще много надо сделать, но будет сделано…»

«Когда под влиянием первой тяжелой вести о гибели Сергея Мироновича Кирова пытаешься бегло вспомнить многочисленные встречи с ним, — писал Ферсман, — приходят на память его вдумчивые замечания, его быстрые и конкретные решения, его глубокий интерес к науке и ее связи со всей стройкой жизни…»

Победа на далеком Севере — дело рук Сергея Мироновича. Он умел со всей решимостью «побеждать природу, он умел переделывать и людей…»[69]

Переделывать людей! Не сам ли Ферсман был в числе тех, на ком так глубоко оказалось обаяние светлого облика Кирова, влияние сосредоточенной силы его большевистской требовательности и государственной смелости его мысли?! Секретом непобедимой стойкости и веры в свои силы, которыми Киров вооружал пионеров Хибин, было умение везде и всегда видеть, чувствовать, находить связь между самым малым, самым скромным делом и великими, безграничными, прекрасными задачами и целями строительства коммунизма.

К горнякам ли обращался Киров или к ученым, он всегда говорил с ними от имени партии. А партия говорила от имени будущего и учила думать только так — интересами Родины, которые превыше всего. Эти интересы требовали, чтобы изумительный — клад хибинских тундр пришел на поля и поднял урожаи, поплыл по морям в пароходных трюмах взамен машин и станков для строек пятилеток. Что может остановить советских людей, если страна говорит: «Надо!»? Партия поднимала людей на подвиги, внушая им веру в самих себя. Она учила их понимать безграничность возможностей свободного труда, неисчерпаемость преимуществ советского строя. Какой молодой силой звучали

вдохновленные великой стройкой кировские слова: «Пример Хибин особенно показателен с точки зрения дальнейшего подъема производительных сил нашей страны. Это нагляднейшее доказательство того, что з итоге свержения капиталистической системы создается невиданный размах развертывания производительных сил»[70].

Ферсман имел право говорить о жизненных уроках, которые он воспринял у Кирова. На протяжении всей последующей жизни в своих многочисленных странствованиях он неизменно начинал свой разговор — с геологами ли на местах, с работниками ли заброшенных в таежную глухомань изыскательских партий, с производственниками ли далеких заводов — с одного и того же. Куда бы он ни приезжал, в первый же вечер он просил собрать всех — от препаратора до профессора, от конюха до начальника экспедиции — и делал собравшимся доклад о задачах пятилетки, о новых проблемах развития производительных сил страны, о новых завоеваниях науки в деле поисков ископаемых богатств. Отсюда он переходил к практическим задачам данной партии, рудника или завода. Конкретно, не пренебрегая ни цифрами, ни сводками (не полагаясь на свою прекрасную память, Ферсман всегда тщательно готовился к подобным выступлениям), он связывал с этими общими перспективами проблемы повседневной практической работы своих слушателей.

Потом уже начинались обычные живые беседы, ответы на вопросы, обмен мнениями, за ними следовали осмотры образцов, геологические дискуссии с местными экспедициями. И всегда чувствовалось, что этот обыденный труд озарен светом больших идей социалистического наступления и что передовая наука — это его важнейший отряд.

Уменье мыслить масштабами организованного социалистического хозяйства определяло и постановку и решение ряда конкретных научных проблем. Перелистывая вышедший в начале 1932 года первый номер вновь созданного журнала «Успехи химии», в котором Ферсман выступил с подробным разбором намечавшихся решений нефелиновой проблемы, я думал о том, какое большое содержание вложено в строки этого научного труда! В нем нашла свое отражение и находка величайшего клада Земли и творческая радость людей нового, советского, поколения, освоивших этот клад. Этот труд всей своей направленностью говорил о втором рождении людей старого поколения, нашедших свое место в общем строю, в авангарде своего времени и своей страны.

XIV. ЧТО ЖЕ ЗНАЧИТ — «СОЗДАВАТЬ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ»?

Единое счастье — работа,
В полях, за станком, за столом:
Работа до жаркого пота,
Работа без лишнего счета,
—
Часы за упорным трудом!

В. Брюсов,
«Работа»

«Старая технология замкнулась в строго определенный круг полезных ископаемых, — писал Александр Евгеньевич Ферсман в «Успехах химии», — оторвалась от широких геохимических проблем и достижений, в значительной степени идя лишь по образцам Запада и Америки. Старые традиционные приемы, старые требования к сырью, старые, замкнутые процессы оторванных друг от друга производств — такова картина современной минеральной технологии, которая необычайно отстала от огромных успехов органической химии и (которую нужно решительно разбудить, революционизировать новой мыслью».

Необходимо с особым интересом отнестись к этому, одному из наиболее «химизаторских» выступлений Ферсмана.

Для того чтобы оценить общий смысл этого выступления на фоне научных работ того времени, нужно вспомнить решения XVII партийной конференции, которые подчеркивали настоятельную важность проблемы комбинирования смежных производств в промышленности; нужно вспомнить настойчивость, с которой Киров добивался у своих соратников ясного понимания преимуществ социалистического хозяйства, позволяющего по строго научному плану увязывать между собою все отрасли производства и быта.

Что же это была за «новая мысль», которая долженствовала, по мнению Ферсмана, приблизить старую минеральную технологию к требованиям современности?

Индустриализация страны неразрывно связана с расширением производства высококачественных сталей и

специальных сплавов. Она требует огромного расширения рудной металлургической базы. В металлическом балансе страны возрастал удельный вес легких металлов: алюминия, магния и других. В широчайших масштабах предстояло освоить использование такого распространенного сырья, как воздух, со всеми его ценнейшими составными частями от азота и кислорода, порознь взятыми, до благородных газов, а также глины, песка, кварцита и других. Среди этих «других» Ферсман для обоснования своей мысли, естественно, выбрал наиболее близко лежавший пример — нефелин.

Задача переработки сырья на мощных механизированных производствах требовала прежде всего наличия достаточных запасов этого сырья и его однородности. Добывание химических элементов такого массового потребления, как сера, фосфор, калий, алюминий или кремний, нельзя строить на переработке редких или малораспространенных минералов. В основе их массовой переработки должны лежать вещества обычные, в большом количестве входящие в состав земной коры[71].

Но природа не позаботилась о том, чтобы заготовить для человека запасы сырья стандартного качества. Природные минералы и горные породы представляют собой обычно сложную смесь разнообразных веществ. С наибольшей выгодой для народного хозяйства массовая их переработка может происходить лишь при условии соединения в одной технологической цепи ряда производств, которые использовали бы каждое сложное рудное тело без остатков.

Для иллюстрации способов решения этих новых для молодой советской промышленности проблем действительно весьма характерен и показателен был пример использования нефелина.

Нефелин, как мы знаем, обязательный спутник хибинского апатита, до поры до времени выбрасывавшийся в отвал в качестве докучливого флотационного «хвоста». Сам по себе нефелин — сероватый, невзрачный минерал, содержащий 44 процента кремнезема, 34 процента глинозема и 22 процента щелочей, из коих примерно треть приходится на калий. Нефелин несколько напоминает полевой шпат, но имеет меньше кремнезема. Характерное свойство нефелина — легкая разлагаемость кислотой с образованием кремнеземового студня. Первое время, до разработки способов механического его отделения, это свойство и заставило видеть в нем непреодолимую помеху к рациональному использованию хибинского апатита. Нефелин широко доступен; из него сложены целые горные массивы, заключающие в себе миллиарды тонн породы. В результате их разрушения на протяжении миллионов лет образовались

грандиозные наносы нефелиновых песков.

Из краткой характеристики этого минерала вытекает несколько соображений о возможностях его использования — простых, как четыре действия арифметики.

Можно себе представить вполне определенное число сочетаний составных частей нефелина при его использовании. Их нетрудно перечислить. Вот все эти составляющие поодиночке: щелочь, глинозем и кремнезем. Они же, взятые вместе, — нефелин как таковой. Затем эти составные части можно складывать попарно: щелочь с глиноземом, щелочь с кремнеземом и глинозем с кремнеземом. Таковы все мыслимые сочетания главных веществ, входящих в состав нефелина.

Предположим теперь, что мы избираем такую схему производственной переработки нефелина, как получение щелочи в сочетании с глиноземом. При этом естественно отделяется третье составляющее — кремнезем. Практически этого можно достичь путем отнятия кремнезема действием более сильных щелочей. Этот путь был намечен работами одного из соратников Ферсмана — Н. И. Влодавца. Таинственно звучащее «действие сильных щелочей» расшифровывается как спекание нефелина с известью; при температуре порядка 1300 градусов, то-есть несколько ниже температуры плавления, известь вступает во взаимодействие с кремнеземом; при этом освобождаются щелочь и глинозем.

А оставшиеся на свободе щелочи и глинозем — это не что иное, как алюминат, легко разлагаемый угольной кислотой, — исходное сырье для производства алюминия. Образующийся же при соединении нефелина с известью силикат кальция — это еще одно готовое сырье для получения цемента.

Ту же самую пару — щелочь с глиноземом — от кремнезема можно отнять и другим способом: воздействуя на нефелин сильными кислотами.

Извлекая глинозем путем соединения era с азотной кислотой, можно попутно получать калиево-натриевую селитру для удобрений. Взаимодействуя на ту же систему серной кислотой, можно получать глинозем, сульфат глинозема, квасцы и сернокислый аммоний.

В обоих случаях в качестве отброса получается гидрат кремнезема, так называемый силикагель, — поглотитель, незаменимый для многих химических производств.

Остановимся для полноты картины еще на одном примере: способе переработки нефелина путем отделения щелочей с оставлением глинозема в сочетании с кремнеземом. Эта система дает возможность использовать щелочные свойства нефелина.

Если попытаться определенным химическим воздействием отобрать у него его щелочь, о «охотно ее отдаст; затем ее можно вновь восстановить, например, поваренной солью. При этом получается активный нефелин, так называемый пермутит. Это вещество легко обменивает свой натрий на другие металлы или даже целые группы молекул. Этим пользуются для пермутитовой очистки воды в различных отраслях производства.

Мысль геохимика идет дальше. Нельзя ли, спрашивает он, постоянно отдавая щелочь и восстанавливая нефелин дешевой обработкой солью, через него переводить хлористый натрий в активное состояние щелочи? Нельзя ли, далее, отнять эту щелочь каким-либо активным реагентом, например угольной кислотой под давлением, и таким образом получать из нефелина соду и каолин?

В сущности, именно этот путь извлечения щелочей уже использовался Эйхфельдом в его опытах нефелинования почв. Кислые болотные почвы теряют при этом свою избыточную (кислотность, а щелочи, в том числе и ценный калий, извлекаются растением. В природе, однако, при этом образуется каолин, а чаще всего выпадают гели (студнеобразные системы) глинозема и гели кремнезема[72], причем первые в большей степени. Так в природных условиях из нефелиновых сиенитов на протяжении геологических времен образуются месторождения бокситов.

Задержимся на минуту на самой простой и, пожалуй, наиболее поучительной комбинации — на рассмотрении возможных применений нетронутой разложением тройной системы: щелочи — глинозем — кремнезем, то-есть нефелина в его естественном виде.

Оценивая его состав, геохимик прежде всего подчеркивает высокое содержание щелочей в сочетании с алюмо-кремниевым ядром, что говорит о возможности замены нефелином соды и сульфата в различных щелочно-силикатных процессах и полевого шпата в разнообразных отраслях промышленности, в которых тот применяется. Если в первом случае нефелин играет роль заменителя, то во втором он представляет собой особую ценность, так как по сравнению с полевым шпатом содержит много больше щелочей и глинозема, и потому экономически выгоднее. Отсюда вытекает применение нефелина для варки стекла, для изготовления различных эмалей и керамики.

На этом практические выводы из геохимического анализа не кончаются. Такая же простая цепь рассуждений приводит к возможности использования нефелиновых растворов для изготовления водонепроницаемых тканей и замены жидкого

стекла. Своеобразное строение решетки нефелина привело одного из соратников Ферсмана, ныне выдающегося советского кристаллографа Николая Васильевича Белова к мысли об использовании нефелина в дублении кожи. Эта мысль вскоре получила практическое применение.

Здесь обращает на себя внимание взаимосвязь геохимии и техники: новые технологические приемы давали новое освещение природным процессам; техника помогала выяснению важнейших, проблем геохимии.

Разве простой и остроумный прием спекания нефелина с известью, пришедший, кстати оказать, на ум геологу, геохимику, не помогает разобраться в процессах природных скоплений корунда и диаспора? Разве достижения по флотации апатита и нефелина не поднимали совершенно новый для геохимии вопрос о флотационных процессах природных эмульсий в продуктах выделения расплавленных масс?

Разбор нефелиновой проблемы, показывающий (в самых общих чертах) ход мысли геохимика, приводит нас к наглядному постижению того, что именно Ферсман понимал под «созданием полезных ископаемых».

Нужны ли эти подробности? Ведь читатель не ждет ни истории геохимии, ни рассказа об использовании тех или иных производительных сил. Создание биографии ученого — вот задача автора. Но эта биография не может существовать вне науки. Нельзя рассказать о достижениях научной мысли, не упоминая о той почве, на которой они выросли, о том употреблении, которое плоды ее получили.

Мы начали наш маршрут, следуя за Ферсманом, с паломничества горстки храбрецов в «край непуганых птиц», с путешествий по оленьим тропам, с восторгов перед игрой самоцветов, а пришли к диаграммам, чертежам на ватмане, иероглифам химических формул и сухим колонкам расчетов. Но наука — это не живописный пейзаж, по которому можно пробежать скучающим взором из окна вагона. Это труд чудовищного напряжения, отнимающий у человека, который занимается наукой всерьез, все силы, все время, всю жизнь.

Итак, мы пришли к пониманию того, что именно Ферсман понимал под формулой «создание полезных ископаемых». Он разумел под этим широчайшее развитие и практическое приложение в народном хозяйстве методов геохимии. Он считал, что настало время для химизации всей геологии. Геохимический подход позволял более уверенно и надежно, «планово», как выражался Ферсман, вести разведки полезных ископаемых в недрах земли.

«До сих пор полезные ископаемые изучались как таковые в особых главах геологической науки, — писал Ферсман. — Здесь не было места «не геологически мыслящему». Поисковые работы разрешались методами полевой геологии, очень ценными по своим приемам и роли, но недостаточными в своем настоящем виде для разрешения ряда практических вопросов. Наконец, сами полезные ископаемые были объектом горного промысла только до момента их переработки. В области их переработки начинался новый мир, резко обособленный от горного дела. Еще в области металлургии, по старой традиции, эти части хозяйства несколько сближались, но для нерудного и солевого сырья и для химической промышленности этот разрыв был очень резким»[73].

Участие в решении проблемы комплексного развития народного хозяйства убеждало Ферсмана в том, что такое деление направлений условно и не отвечает потребностям жизни. «Химические методы стали все больше и больше внедряться в горное дело, — констатировал он, — сама проблема использования природных объектов усложнилась». Это было осуществлением мечтаний самых передовых умов науки прошлого. Разве Менделеев не протестовал со всей страстью против варварского сжигания нефти в топках котлов? Сжигание нефти сменилось сложными химическими и физическими приемами очистки и дистилляции нефтепродуктов вплоть до крекинга остатков. Осуществилась и другая мечта Менделеева: простая глина сделалась основой не только сложнейших керамических производств, но также источником получения металла, более ценного для народного хозяйства, чем серебро, — алюминия. Но «в то время, как внедрение химической методики в использование камня идет гигантскими шагами, — писал Ферсман, — химизация самой геологии и научная проблема изучения полезных ископаемых значительно отстают, и новое течение смелой химической, вернее говоря, геохимической мысли еще встречает на своем пути и возражение и неприязнь».

Практика социалистического хозяйства корректировала геологические теории, проверяла их ценность и полноту.

Геохимия получила от этой практики полную поддержку. Изучение истории условий образования минеральных видов (то, что Вернадский называл генезисом этих видов, историей их происхождения) приводило к изучению взаимоотношений отдельных элементов, входящих в состав минерала и его спутников, то-есть, иначе говоря, природных физико-химических процессов. Путь этого исследования теснейшим образом сближался с задачами химика-технолога, и здесь наступало обратное взаимодействие: рождавшиеся в промышленности новые

технологические приемы давали новое освещение природных процессов образования минералов и горных пород. Техника помогала выяснению важнейших геохимических проблем.

«Как до сих пор учитывались сырьевые запасы? — спрашивал Ферсман, обсуждая проблемы социалистического планирования; и его ответ на этот вопрос показывает, как безмерно далеко он ушел от противопоставления теории геохимии ее практическим задачам. — Они учитывались так, как подсчитывает бухгалтер цифры в своей книге, — без анализа их относительной ценности. Между тем нам нужны не отвлеченные цифры объектов, находящихся в недрах (хотя бы они были подсчитаны самыми точными геологическими методами), — нам необходимо понимание каждого природного тела как хозяйственной единицы, как определенного экономического фактора, неразрывно связанного с многообразием условий, из которых слагается и будет слагаться промышленность будущего. Поэтому нельзя отрывать изучение этих ископаемых от развития промышленности, ют качества ее техники, ибо качество сырья и техника производства определяют пути и направление современной химической промышленности. Сами запасы в количественном их выражении нередко являются только одним из факторов в оценке этого момента, и часто более важную роль играет здесь качество, то-есть совокупность химических и физических свойств, на основании которых выбирается методика обогащения, очистки, облагораживания, создающая правильную оценку промышленных запасов»[74].

В этих словах нельзя не видеть обобщения опыта Хибин. Этот опыт лежал и в основе доклада Ферсмана «Ископаемое сырье Ленинградской области и его перспективы», который был им прочитан в ноябре 1931 года на Ленинградской чрезвычайной сессии Академии наук СССР. Уже многие институты, академии занимались теми вопросами, которые некогда составляли заботу маленькой Комиссии по изучению естественных производительных сил России!

«Мы должны вести борьбу за само сырье, — говорил в своем докладе Ферсман. — Мы должны понять и узнать то своеобразное минеральное сырье, на котором мы будем строить нашу промышленность… Нам нужно гибко приспособлять собственное производство к новым видам сырья, а не обратно, — приспособлять к старым производствам свои сырьевые материалы».

Новые формы социалистического хозяйства выдвигают новые потребности. «Оценка каждого полезного ископаемого, — писал в другом месте Ферсман, развивая, однако, те же самые мысли, —

может быть дана только тогда, когда оно рассматривается во всем комплексе. В горном деле необходимо отбросить старые методы добычи только одного ископаемого. Надо учиться использовать всю горную массу целиком, втягивая в промышленную переработку все отходы и отбросы, увеличивая масштабы и переплетая между собой производства различных цехов».

Народнохозяйственная выгода требует полноценного использования природных богатств. Геохимическая теория, равно как и технологическая практика, впервые в мире освобождена от воздействия капиталистического хищничества. Наука направлена не на решение отдельных только узкоприкладных задач и вместе с тем не оторвана от революционной практики; впервые от нее ожидают таких широких обобщений и больших творческих решений. Под влиянием этого требования Ферсман призывал «критически пересмотреть самые списки полезных ископаемых, пересмотреть само понятие о полезности».

Говоря о связи геохимии и техники, Ферсман высказал важную мысль, значение которой сказалось несколько позже, когда перед народным хозяйством со всей остротой возникла проблема поисков и добывания чрезвычайно рассеянных и наиболее ценных элементов из числа заключенных в земной коре, решающих судьбы целых отраслей индустрии.

«Эта связь и зависимость, — писал Ферсман, имея в виду именно совместное решение геохимических проблем и задач техники, — будет делаться все резче и определеннее по мере того, как будут исчерпаны богатые месторождения и задачей промышленности станет переработка более бедных сортов, их облагораживание, активирование и обогащение, умение использовать и комбинировать целые комплексы веществ, встречающихся вместе».

И в другом месте:

«Втягивание и использование низкосортного сырья, которое при других условиях не имело никакой ценности, может и должно на основании имеющихся материалов *создавать новые полезные ископаемые, новые вещества*[75]. Именно здесь место геохимика, который знает свойства природных соединений и который должен вместе с технологом создавать новые ценности, комбинировать процессы и решать их в свете общеэкономической целеустремленности всего комбината в целом»[76].

***

Огромное место в творчестве Ферсмана занимала группа его

работ, статей и общественных выступлений, посвященных проблемам социалистического размещения производительных сил и социалистического комбинирования, популяризировавших выдвинутую идею химизации применительно к геологии. Эти выступления могут быть правильно оценены, если мы не только поймем значение его научных выводов, но и почувствуем переполнявшее ученого счастливое чувство осознанной им безграничности человеческих возможностей в покорении времени, пространства и материи. Чувство это, вероятно, было сродни тому, которое охватывало первых пилотов, поднимавшихся в облака на аппаратах тяжелее воздуха, и тому чувству, которое испытывал Менделеев, когда один за другим обнаруживались новые химические элементы, предсказанные открытым им периодическим законом. Чувство это стало ныне достоянием миллионов строителей новой жизни, от имени которых его и высказал на трибуне XVII съезда ВКП(б) Сергей Миронович Киров такими теплыми, простыми и человечными словами:

«Хочется жить и жить! На самом деле, посмотрите, что делается!..»

У Ферсмана, наконец, во всю ширину расправились плечи. Он выпрямился во весь рост как ученый и смело заглянул в социалистическую даль. Об этом нам между строк рассказывают и его научно-пропагандистские статьи. Загоревшись пониманием действительного размаха и подлинного могущества социалистической науки, беззаветно служащей народу и им поддерживаемой, Ферсман весь свой авторитет ученого, всю силу своего дара популяризатора и пропагандиста науки обратил на то, чтобы передать другим свое новое, социалистическое понимание задач, распространения методов нового научного мышления, соединявшего ранее разрозненные науки.

С этой — социалистической — высоты его нового самосознания каким маленьким ему должен был показаться удел его норвежского друга, знаменитого геохимика В. М. Гольдшмидта[77], у которого он побывал несколько лет назад.

В 1925 году вышла книжка Ферсмана «Новые центры новой науки», где он делился с читателем своими впечатлениями о летней поездке в Германию и Скандинавские страны. Он увидел старую, хорошо знакомую Германию, поблекшую, потускневшую, не сделавшую за десять лет ни одного шага вперед, но «скорее много шагов назад». На фоне ожесточенной экономической борьбы, в которой он справедливо увидел «скрытую войну между бывшими союзниками», на мрачном фоне безработицы, он не обнаружил «ни новых идей, ни смелого полета мысли, ни новых

научных учреждений».

Его порадовала встреча с Гольдшмидтом в Осло. Он по-своему отдохнул в течение трехнедельной экскурсии по Швеции и Норвегии, из которой вывез свыше 20 пудов ценнейших минералов. С удовольствием он отмечал, что «имя русского ученого, как бы оно ни было мало, открывало все двери». Но в то время — каких-нибудь пять лет назад! — он относил это еще не за счет своего советского первородства, а за счет признания европейскими учеными силы традиции классической русской науки.

Знаменитый норвежский геохимик рассказал Ферсману, как однажды был срочно вызван королевским министром. Тот ему предложил через несколько часов отправиться на пароходе в Англию. Англичане, отстаивая интересы своей химической промышленности против Германии, провели закон о высоком таможенном обложении ввозимых в страну органических соединений. На основании этого закона английские химические заводы, конкурировавшие с норвежскими, предложили правительству обложить столь же высоко и карбид кальция, из которого получается ацетилен. Такое решение могло оказаться роковым для экономики Норвегии, так как одну из важнейших отраслей ее вывоза составлял именно злополучный карбид.

Экстренно отбыв в Англию для защиты норвежских интересов перед имперским судом, после двухнедельной борьбы, в которой Гольдшмидт пустил в ход все свои великолепные кристаллохимические познания, ему удалось доказать, что карбид кальция может быть из общих соображений отнесен к другим неорганическим солям, которые не подлежали столь высокому обложению. Гольдшмидт выиграл процесс, и норвежское правительство в благодарность оснастило его бедный маленький институт новой рентгеновской установкой. При ее помощи ему удалось осуществить ряд выдающихся геохимических работ.

Пересказывая этот эпизод, Ферсман толковал его в свое время как пример практической пользы, которую могут принести в нужную минуту теоретические познания ученого. Прошло всего несколько лет; и если бы Ферсман имел обыкновение перечитывать свои писания, то каким бедным должен был представиться с высоты его нового, социалистического самосознания советского ученого удел Гольдшмидта! Скромная слава лучшего знатока нескольких кристаллических систем, единодушно признаваемая десятком других таких же знатоков в университетских кельях, разбросанных на тысячи километров один от другого. Редкие подачки королевского министра.

Смутное удовлетворение от выдержанной атаки одной капиталистической монополии против другой, враждующей с первой из-за прибылей…

За каких-нибудь несколько лет Ферсман ушел далеко вперед и от своей книжечки «Новые центры новой науки» и от старого друга Гольдшмидта. Так произошло потому, что он жил одной жизнью со своей страной, а она двигалась в будущее поистине семимильными шагами.

Как раз в то время, когда из первобытных камней и болот вставал новый город Хибиногорск и широкий поток апатитов начинал насыщать живительным фосфором колхозные поля, в это самое время в недалеких краях, по которым недавно путешествовал Ферсман, за чертой границы жизнь, наоборот, замирала. Еще недавно на той же параллели северной широты, тоже среди топей и камней вырастал город Кируна, — владение северного «канитферштана» новой формации, банкира, железозаводчика, биржевого спекулянта с титулом спичечного короля — Ивара Крейгера. Его «империя», которую продажные газетчики и журналисты подобострастно именовали «империей разума», видя в ней торжество организованного капитализма, включала в себя и спички, и рудники, и телефоны, и шарикоподшипники, и древесную бумагу, и… маститых ученых, которые могут понадобиться, если не для составления рецептуры нержавеющей стали для пушек, то хотя бы для выступления в докторских тогах на судебных процессах между передравшимися концернами. Крейгецовская Кируна росла поблизости от двух неказистых горок Луосоваара и Кируновоара, заключавших в себе железную руду, — источник чьих-то дивидендов, выплачивавшихся в чистом золоте.

Город рос, не заботясь даже о названиях улиц, для краткости просто нумеруя дома. Город был нужен только для того, чтобы поставлять рудникам рабочую силу: когда одна смена томительно засыпала в лучах заходящего солнца, на работу выходила та, которую условно называли ночной. Зимой в Кируне, так же как в Хибинах, ревела пурга. Горы пылали электрическим светом. Люди буравили камень. «Нет здесь обычной жизни, — писал очевидец, — это полярная лихорадка, сердцебиение взрывов, тысячи вагонов, сотни тысяч тонн руды, руды, руды… Остальное должно было достаться счастливым держателям акций, убежденным в том, что нет лучше в мире руды, что в ней около трех четвертей железа, что руды хватит на всю их почтенную библейскую жизнь».

И вот в то самое время, когда на том же 68-м градусе северной широты на хибинских рудниках слышался грохот

первого бремсберга и топографы по пояс в снегу прокладывали трассы железной и автомобильной дорог, в Кируне гасли огни, поезда увозили из города рабочих, останавливалось динамитное дыхание гор. Наступление очередного капиталистического кризиса было отмечено еще одной деталью: крохотная пуля в висок закончила личные расчеты господина Крейгера с держателями акций знаменитой Кируны.

Можно было бы продолжить и дальше путешествие по той же окружности, условно именуемой «Полярным кругом». Она привела бы в мертвые ледяные поля Гренландии, не изменившейся со времен викингов, в город Ном, восстанавливавшийся после пожара, истребившего его без остатка, а для дальнейшего путешествия по Аляске можно было бы пригласить в гиды доктора наук Альберта, по инерции числившегося руководителем опытной сельскохозяйственной станции в этом районе США. Посетив в свое время эйхфельдовские полярные пажити, он воскликнул: «Это откровение!» Он мог бы рассказать, как прыгала вверх и вниз кривая населенности Аляски, как после прекращения проклятой еще Джеком Лондоном «золотой лихорадки» на полутора миллионах квадратных километров осталось людей не более, чем в молодом Хибиногорске. Доктор наук и директор Альберт мог бы показать на заколоченный кризисом вход в свою отныне закрытую опытную станцию…

Мы узнали, что именно Ферсман говорил о необходимости *создания* полезных ископаемых. Задача создания полезных ископаемых и организация на их основе целых промышленных краев, развивающихся стремительно и многогранно, без пауз, спадов и передышек, могла быть полноценно решена только в условиях советского социалистического строя. И именно для этого была нужна, более того — необходима, «высокая» теоретическая наука в ее смелейших взлетах, в ее дерзновеннейших устремлениях вперед!

Это сознание еще более окрыляло мысль ученого. В нем росла и зрела новая великая сила — сила советского патриотизма.

XV. НА КРЫЛЬЯХ ТЕОРИИ

«Помните, что призван делать обобщение, претворять научную фантазию в научную истину лишь тот, кто имеет достаточный запас хорошего фактического материала, кто владеет методом исследования и хорошо знает, что уже сделано до него другими».

Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

Когда вы читаете эти строки, поезда непрерывно вывозят из Заполярья кировский апатит и развозят его повсюду: на Украину с ее подсолнечниками и свеклой, что не могут жить без фосфора, в солнечный Крым с его табачными плантациями, в знойный Узбекистан с его белыми полями длинноволокнистого советского хлопка…

А вблизи Узбекистана уже открыта своя собственная, новая, ближняя, подземная кладовая фосфорных удобрений. К этому также приложил свои знания и энергию Ферсман. Южные республики берут из нее фосфориты — залог высоких урожаев технических культур.

Жизнь идет дальше… Ведь хибиногорская стройка — это только одна из 1 500 великих новостроек первой пятилетки, это только новая звездочка на карте необозримого Советского Союза, на которую картографы не успевают наносить новые города, железнодорожные магистрали и судоходные каналы.

Встали на очередь новые проблемы Мончетундр, которым посвящен длинный ряд работ Ферсмана. Богатства Мончегорска бесчисленны. Пусть историю борьбы за них, хотя бы беглым лучом, осветят нам живые воспоминания.

…Экспедиция из двух человек: Ферсмана и его обычной спутницы по Хибинам — Нины[78]. «Мы прекрасно подходили друг к другу по закону противоположностей, — шутил Ферсман. — Поэтому, взаимно нейтрализуясь, образовывали, очевидно, прочное и устойчивое химическое соединение, если выражаться химическим языком». Путь в тихую Мончегубу в грозу на карбасе, раскачиваемом почти морскими волнами. Приветливый костер саами Архипова. Маленькая избушка с закопченным котелком. Сети на шестах и рыба… На следующий день вверх по реке до Нюд-озера, по мнению Ферсмана,

«красивейшего из наших полярных озер», величаво улегшегося среди лесистых берегов. А потом долгая пора похода в тундру; бурные и трудно переходимые реки, бурливые, выматывающие вое силы; коварно мягкий седой мох, затягивающий ноги. Болота. Мошкара. И снова мошкара, и снова болота… Вокруг шеи окровавленные полотенца. Ноги тонут в хлюпающей жиже. И ослепительно палящее солнце над головой…

Утомленный дневным переходом, Ферсман в изнеможении садился на мох и, задыхаясь в своем накомарнике, говорил Нине:

— Так запомните же, Нина: сюда я больше ни ногой! К чорту!.. Лучше все пески Кара-Кумов, где испаряешься, как стакан с кипящей водой, но где хоть нет комаров и этих болот.

И снова азарт втайне предвиденных находок, колеблющиеся цифры анализов, собственные сомнения…

«Я просто пришел тогда к С. М. Кирову, — этот рассказ Ферсман в своих воспоминаниях влагает в уста третьего лица, условного рассказчика, но свидетельства современников позволяют вернуть этот рассказ действительному его герою, — рассказал откровенно обо всем, и он отдал приказ начать разведки. Крепко запали в душу его слова: «Нет такой земли, которая в умелых руках при Советской власти не могла бы быть повернута на благо человечества».

И здесь, так же как в Хибинах, задышали моторы буровых станков. В тишине заповедных лесов, где еще ходили дикие олени и лоси, стали прокладывать дороги, рубить лес, взрывать камни, строить землянки и дома… Первые точки, намеченные для добычи, не оправдали надежд, но появились новые находки, сопровождавшиеся иными огорчениями. Казавшиеся богатейшими линзы руд скоро выклинивались, и забои повсюду врезались в пустую породу.

«Сколько новых буровых, сколько надежд и разочарований, сколько грандиозных, но бедных запасов, сколько геологических и технологических трудностей, — писал Ферсман, — сколько упрямых идей, сколько фантазий и увлечений, а медлить было нельзя! Надо было строить заново фабрики, города, железные дороги, надо было верить, что богатая руда будет найдена. И снова делились мы своими заботами и своей верой в окончательную победу с С. М. Кировым; и снова его спокойное, деловое слово подбадривало нас, охлаждало пыл чрезмерной фантазии, внушало волю…»

И еще раз все сомнения остаются в прошлом. «Сняты и отброшены все те, кто мешал, путал карты, сдерживал, срывал развитие рудников и города. Новые люди, молодое поколение — не без ошибок, но полное искренней любви к делу, — сумело

сломать это старое, и новый, самый молодой город Советского Союза вырастает там, где на курьих ножках стоял сарайчик старого саами Архипова, где нетронутой белела целина сплошного ягельного мха…»

Дома стоят в сосновом и еловом лесу. Выйдя за порог, можно сразу же начать собирать грибы. На улицах-дорогах столбы с надписями, каких нет, вероятно, ни в одном городе мира: «Запрещается курить, разжигать костры, стрелять из ружей с пыжами из войлока и пакли…»

Время уплотнено до предела.

В академической типографии уже верстается очередной номер «Докладов Академии наук» серии 1931 года, где появится принадлежащая Ферсману статья «Периодический закон количества элементов»— так в работах геохимиков все с новых и новых сторон открываются богатства гениального творения великого русского химика Д. И. Менделеева. Периодическая система элементов связала проблему строения атомного ядра и проблему количества атомов каждого элемента в мироздании. На десятках работ самого Ферсмана можно проследить, как постепенно все более усложнялась казавшаяся вначале очень элементарной проблема выяснения относительного количества отдельных химических элементов, из которых построен весь доступный нашему исследованию мир. Повседневный опыт достаточно убедительно поназывает нам, как велико различие в распространенности тех или иных элементов, как часто встречаются нам в природе атомы железа, кальция или натрия, как редки сравнительно атомы золота или платины, не говоря уже о других сверхредких элементах природы, как, например, галлий, германий или индий.

В 1931 году Ферсман спешил сообщить всему научному миру подведенный им итог полувековой работы ученых: геохимия уточнила новую константу мира. Этой константой является число, определяющее относительное количество какого-либо элемента в космосе. И оно не является случайным, оно зависит от устойчивости атомной постройки, от ее способности противостоять всем испытаниям на сложных путях космической истории. Тот поразительный факт, что количество одних атомов почти в миллионы миллиардов раз больше, чем других, определяется строением атома, энергетической устойчивостью его ядра, большей или меньшей способностью к радиоактивному распаду. А общий вывод о сходстве физико-химического состава небесных тел и Земли — еще одно доказательство в пользу принципа марксистского философского материализма о материальном единстве мира[79].

В многочисленных трудах Ферсмана и в знаменитой его многотомной обобщающей работе «Геохимия»[80] было также глубоко вскрыто значение бессмертного творения менделеевского гения как путеводной звезды еще для одного и, быть может, наиболее практически существенного в наши дни направления геохимических исследований. Мы имеем в виду применение методов геохимии к поискам и добыванию редких и рассеянных элементов.

Вот несколько штрихов из «послужного списка» лития — металла, которого почти никто не только не держал в руках, но даже и не видел, хотя его в земной коре в 10 тысяч раз больше, чем золота, — лития, придающего алюминиево-цинковому сплаву свойства стали, увеличивающего срок службы кадмиевых аккумуляторов, изменяющего в огромных пределах при столь же ничтожных добавках коэффициент преломления оптических стекол.

Ниобий! Так долго он считался «лишенным практического значения», а на поверку оказался незаменимой добавкой к хромоникелевым сталям, облегчая их сварку, придавая им пластичность при низких температурах.

Тантал! Тугоплавкий и кислотоупорный, не истирающийся, в фильерах для протягивания нитей искусственного шелка, незаменимый материал для изготовления нитей радиоламп.

Бериллий! Создающий сплавы исключительной электропроводности, жаропрочности, словно самой природой предназначенный для изготовления контактных пружин электрических приборов.

Рубидий, цезий, легко поддающиеся действию световых лучей. Эти элементы отвечают на основные требования конструкторов искусственных электрических «фотоглаз»: обладают наибольшей чувствительностью к свету, наименьшей затратой энергии на отрыв электрона из внешней оболочки. Они работают в звуковом (кино и в телевизорах, в «следящих системах» приборов-автоматов.

Нелегка добыча этих и многих других нужнейших и в то же время редчайших металлов. Больше или меньше их в природе, но почти все они рассеяны в недрах земли. Самый малоопытный геолог с первого взгляда определит минералы, содержащие железо, медь, свинец, далее вольфрам и молибден, но минералы, содержащие цезий, индий, рений и другие, нелегко определяются даже опытным геологом. А когда они обнаружены, они с трудом поддаются извлечению.

В тонне вольфрамовой руды, например, содержится не более 20 граммов галлия. Содержание ниобия или тантала в земной

коре составляет тысячные доли процента. Лития в земной коре в 120 раз больше, чем свинца, но особенность его атомов такова, что он с легкостью внедряется в силикатные породы, откуда его невероятно трудно добыть. Вместе с чаем, кофе или табачным дымом мы глотаем бесконечно слабый раствор рубидия и цезия, соединения которых избирательно поглощаются свеклой, листвой чайного куста, табаком. Только пользуясь методами геохимии, можно проследить пути, по которым происходит рассеяние редких элементов, обнаружить их ловкие увертки, позволяющие им проникать в те минералы, где они способны замещать сходные по размерам атомы[81].

Знание законов этого замещения позволяет находить редкие элементы, открывает способы их добывания. Если элементы неразлучно проходят сложный путь различных химических превращений в расплавах и растворах земных недр, тем труднее найти химические способы, которые могли бы разделить этих, столь похожих друг на друга, «близнецов». Вот еще одна область, в которой сплетаются задачи и трудности геохимии и новой химической технологии…

Эти положения требуют пояснений, и мы тут же — в работах Ферсмана — их находим.

Мы представляем себе каждый кристалл состоящем из атомов, расположенных в пространстве по строго определенным геометрическим законам, так называемым «законам решетки». Каждая физическая кристаллическая решетка определяется свойствами атомов и равновесием между силами их электрических и магнитных полей. Это и создает ту устойчивость, которую исследователи считают особенно характерной для кристаллов. Понятно, что раз кристалл строится как равновесная система, то узлы всей системы должны быть в равновесии друг с другом. Если бы мы попытались извлечь из нее одну такую опору, мы нарушили бы равновесие и могли бы его восстановить только в том случае, если бы вместо прежней «точки» поставили новую, которая справилась бы со своими задачами и установила такое же или сходное с прежним равновесие.

Эти простые рассуждения (Ферсман был на них величайшим мастером, и целые поколения писателей и ученых будут учиться его искусству популярного изложения самых сложных положений науки) объясняют нам, при каких условиях атомы могут замещать друг друга в решетке. Естественно, что, если атом «В» похож на атом «А» по своим свойствам, то, вынув первый, мы легко поместим на его место второй. Несколько упрощая, можно сказать, что из этого положения, которое, кстати сказать, экспериментально проверял в своих юношеских работах Д. И.

Менделеев, вытекает очень многое в теории геохимии со всеми серьезнейшими выводами практического характера.

Но вот дальнейшие соображения, приводимые здесь, опираются уже на завоевания науки, которые принадлежат послеменделеевской поре ее развития. Мы сможем поставить вместо атома «А» химически сходный с ним атом «В» в решетку минерала только в том случае, если атом «В» обладает размерами, близкими к размерам атома «А». Если атом «В» значительно больше, чем тот «кирпичик» «А», который мы вынули, то заменить нам его не удастся. На языке современной физики мы сейчас говорим, что эту замену можно произвести только в том случае, если близки радиусы ионов[82] этих двух веществ, а также сходны их влияния на общее электростатическое поле.

В начале нашего века основной величиной характеристики атомов в менделеевской таблице был атомный вес. Современная физика наиболее важной характеристикой атома считает атомный номер, выражающий электрический заряд его ядра. Кристаллохимия, а за ней и геохимия, добавила к этому третью величину — атомный радиус, под которым понимается радиус воображаемого вокруг атома шара — сферы действия его электрического поля[83]. Этот радиус является реальной своеобразной «запретной зоной», окружающей каждый атом и каждый ион, за пределы которой не могут проникать другие атомы. Поскольку каждый атом и каждый ион являются обладателем такой «запретной зоны», то в первом * приближении можно сказать, что другие атомы не могут подойти к нему ближе этого расстояния. Оказалось, что эта величина подчиняется всем закономерностям периодической системы: величина радиуса одинаково построенных ионов возрастает с увеличением атомного номера и уменьшается с увеличением заряда (валентности) иона и т. д.

Этому новому числу, дополняющему характеристику элементов менделеевской таблицы — радиусу ионов, Ферсман недаром придавал такое большое значение: радиус иона является для нас первым ориентиром в изучении законов совместного нахождения отдельных химических элементов в земной коре. Им же определяется и множество других свойств кристаллического вещества: энергия кристалла, механическая прочность, термическая устойчивость и т. д.

В работах Ферсмана мы находим интересные примеры истолкования этих закономерностей.

В природных геохимических процессах, например при разделении вещества магмы в процессе ре постепенного

остывания и затвердения, при разнообразных перемещениях химических элементов, их ионы и атомы неизбежно сортируются по своим размерам. Кристаллические решетки главных минералов, образующих горные породы, принимают одни ионы и не принимают других в зависимости от величины их заряда (валентности) и иных свойств. Сходные ионы могут замещать друг друга, образовывать совместные твердые растворы, обладающие общим типом химического строения.

Предположим, предметом исследования геохимика является кристаллическая решетка, в которую входит двухвалентный ион железа с радиусом 0,83 ангстрема[84]. Понятно, что цинк, радиус иона которого немногим больше чем 0,83 ангстрема, прекрасно уложится в эту решетку, сможет в ней заместить ион железа, войти в тот же кристалл и создать столь же равновесную постройку. Труднее будет с магнием, радиус иона которого 0,78 ангстрема, но и он тоже войдет в эту же решетку.

Но атомам этих металлов свойствен одинаковый заряд и возможность их совместного нахождения не так уж поразительна.

Однако существует совсем чуждый им металл, ничего общего не имеющий с ними по химическим свойствам, — литий. Обладая сходным радиусом иона — 0,78 ангстрема, он тоже обладает способностью замещать двухвалентное железо.

Подобным путем объяснился целый ряд важнейших явлений, многие из которых минералоги знали и раньше, встречаясь с ними на практике, но останавливались перед ними в недоумении, как перед неразрешимой загадкой. Они знали, например, литиевые слюды в рудных жилах, знали, что они всегда железистые, даже добывали этот минерал (он называется цинвальдит) для извлечения лития, но не могли объяснить, почему именно в рудных месторождениях образуется цинвальдит, а не другое литиевое соединение.

Таким образом, сама кристаллическая постройка определяет собой характер тех элементов, которые она может в себя включать. Если речь идет об элементах, которые с достаточной степенью приближения обладают сходным радиусом иона с другими более важными, более распространенными элементами, то геохимик уверенно предсказывает: они не будут образовывать самостоятельных ячеек, а должны как бы обезличиться. И действительно, таковы, например, скандий и галлий — элементы, знаменитые тем, что открытие их явилось первым торжеством предсказаний Менделеева, основанных на Периодической системе химических элементов. Этим же объясняется и то, что к моменту составления Менделеевым первого варианта своей таблицы эти элементы не были известны. По радиусу ионов они

близки: первый — к атомам магния, второй — к атомам алюминия. Поэтому совершенно понятно, что они всегда будут встречаться только в качестве небольших примесей к атомам магния и алюминия И нельзя себе представить таких условий, которые заставили бы их в природе соединиться вместе и образовать решетку собственного минерала. Большие месторождения галлия, повидимому, невозможны, ибо это обезличенный элемент. У него нет тех черт, которые являются обязательной характеристикой элемента, способного к концентрации в земной коре. Так геохимики объясняют, почему во времена Менделеева, когда этот элемент был впервые открыт Лекоком де Буабодраном, это открытие могло совершиться при весьма несовершенной в то время технике отделения сходных элементов, как это и предсказал Менделеев, только с помощью спектрального анализа.

Еще более интересный пример, подчеркивающий значение законов решетки для рассеяния и концентрации элементов, представляет геохимия радиоактивных элементов. Здесь картина осложняется тем, что эти элементы обладают существенной особенностью на протяжении определенного промежутка времени распадаться, то-есть превращаться в новые элементы, с другими химическими свойствами. Кристаллическая решетка, включающая в себя, скажем, атомы урана, при распаде этих атомов должна как-то восполниться. Но место распавшегося атома урана может быть занято только атомом, близким к нему по свойствам. Для этого совсем не подходит атом радия, образующийся в результате распада урана. Его атом не может встать в кристаллическую решетку на место урана. Именно поэтому в первичных минералах атомы радия, в отличие от атомов урана, не входят в кристаллическую решетку, а находятся вне ее — в микроскопических трещинках и пустошах, так называемых капиллярах, в воде, заполняющей эти капилляры, и оседают на их стенках.

Весьма различны и условия перемещения урана и радия в земной коре. Уран может перемещаться — мигрировать, как говорят геохимики, — только при разрушении кристаллической решетки, скажем, при растворении минерала, а радий может быть извлечен из породы без всякого нарушения целостности кристаллической решетки минерала. Например, он может быть выщелочен из тех капилляров, где он «прячется». Таким образом, миграцию урана определяют в основном законы растворимости, миграцию радия — законы адсорбции и диффузии.

Тонкий геохимический анализ дает в руки геохимика путеводную нить в поисках этих столь важных для современной

техники элементов.

***

В ранних своих статьях, посвященных роли авиации в современной географии и геологии, начало которым положила его статья в «Правде» (апрель 1927 года), Ферсман обобщил свои собственные впечатления. Его радовала невиданная быстрота накопления наблюдений во время полета. Полеты давали ученому ощущение мгновенного расширения поля обзора: с высотой приобреталось как бы новое зрение.

Во время первого своего большого перелета Берлин — Москва в июле 1927 года Ферсман с огромным интересом наблюдал на всем протяжении от Ковно (Каунаса) до Витебска типичный ландшафт отступивших ледников, целую сеть озер без стока. Он явственно видел — не умозаключал, а просто видел собственными глазами! — следы ледниковых потоков, вынесших песчаные косы, на которых темными полосами вытянулись хвойные леса. Далее, к Смоленску и Москве, наблюдались террасы — тот своеобразный элемент поверхности Земли, который столь тесно связан со всей ее геологической историей последнего времени. Эти террасы по Двине и Днестру резко бросались в глаза. На них темнели стены Смоленского кремля.

Но еще более интересны были наблюдения с самолета над течением рек и речек наших равнин, которые столь прихотливо извиваются в Средней России, образуя извилины — меандры — и составляя систему стариц. С самолета можно прочитать всю их прошлую историю, которую рассказывают не только сами извилины, а и цвет их растительности. Она меняется в зависимости от старости и заиленности речного ложа и представляет взору наблюдателя всю гамму цветов от старого, уже затянувшегося русла до только что отделенной старицы.

«Ни на какой карте этих мелочей нельзя найти… а здесь они присутствуют в таком изобилии и такой громадной распространенности, — описывал Ферсман свои впечатления в ежемесячнике Ленинградского университета, — что нельзя не обратить внимания наших молодых геологов на эти явления микроблуждания рек и пожелать им с аэроплана изучать законы движения рек, речек и больших ручейков».

А смена почвенных ландшафтов! С самолета она вырисовывается нагляднее, чем в витринах кропотливо собранных образцов Почвенного музея.

В жизни ученого редко бывает так, что отдельные темы его

научных работ, отдельные мысли, которые подчас неожиданно всплывают в его высказываниях и статьях, жили обособленной жизнью от главных его интересов. Если эта связь не ощущается явно, то при более глубоком знакомстве с его деятельностью она неизбежно обнаружится. Так, ферсмановское увлечение авиацией при ближайшем рассмотрении оказывается тесно связанным с практической направленностью его геохимических идей.

То же самое ощущение — огромного расширения кругозора геолога — сообщал Ферсману геохимический подход к изучению земных недр.

На специальную сессию Академии наук, обсуждавшую задачи научной помощи новостройкам Сибири, Ферсман прилетел из Кузнецка, где закладывались тогда основы всей Урало-Кузнецкой проблемы. Он весь находился под впечатлением нового строительства гигантов индустрии, их небывалых масштабов и темпов. Необычным было и его выступление на сессии. Он говорил:

— Когда в течение нескольких минут на трехмоторном самолете поднимаешься над землей на тысячеметровую высоту и перед тобой проходит вся грандиозная картина Южного и Среднего Урала, тогда начинаешь понимать, как трудна работа партии геологов, брошенной в эти громадные пространства на поверхности лесов и озер, расстилающихся вокруг на необъятных просторах Союза, и еще резче начинаешь понимать то громадное значение, которое должен иметь прогноз теоретической мысли, которая одна позволяет под этой поверхностью отыскать лежащие там богатства, проникнуть под ее покров «какими-то другими глазами, чем глаза простого геолога, глазами новых научных методов — методов геофизики и молодой геохимии…

Нам нельзя тратить время на то, чтобы двигаться ощупью! Это убеждение Ферсмана с новой стороны объясняет ту настойчивость, с которой он боролся за распространение передовых идей геохимии — науки, рожденной в нашей стране и откристаллизовавшейся под влиянием запросов социалистической индустрии.

Наука — теория — позволяет взлетать, опираясь на воздух фактов, как замечательно сказал через несколько лет гениальный русский физиолог И. П. Павлов, с этой высоты открываются новые просторы познания.

Ферсман рассказывал товарищам по науке, как его огорчает все еще «бесконечная слабость наших геохимических знаний». Но как ни малы достижения геохимии, они позволят ему все же на примере Сибири раскрыть направления, в которых геохимия может помочь геологической работе.

Разноцветная геологическая карта, представляющая собой для непосвященного странное нагромождение красных, коричневых, синих и зеленых пятен и полос, непонятных литерных обозначений и цифр, является важнейшим орудием геолога. Глядя на геологическую карту района, в котором он никогда раньше не бывал, геолог может рассказать, где здесь находятся равнины, каковы здесь горы, скалисты они или пологи. Он может описать ширину речных долин и характер течения рек. А если увидит на карте некоторые дополнительные условные знаки, сумеет объяснить, какие горные породы слагают ту или иную часть района. Всмотревшись в карту, внимательный геолог расскажет, что было на месте района в прошлом, нарисует границы гор и суши минувших эпох, сообщит о глубине моря и высоте суши и скажет, когда возник горный хребет, пересекающий район.

Каждая подобная карта заключает в себе огромный труд геологических партий, пядь за пядью исследующих разрезы или обнажения, где под современными наносами видны подстилающие их древние горные породы, отыскивающих остатки ископаемых животных и растений, чтобы определить возраст развитых в районе пород. Геолог попытается определить и их состав — это наиболее трудоемкая, длительная и в то же время наиболее важная часть работы. Надо во что бы то ни стало ускорить, облегчить именно эту, столь важную, заключительную часть научного труда. А может быть, именно с нее можно начинать? Может быть, можно путем геохимических предсказаний предугадать, где и что надо искать?

Ферсман говорил об этом в обычном своем живом, образном стиле: «Надо проникнуть рентгеновским лучом под покровы лесов, болот и степей и открыть новые точки — новые месторождения, на которых сможет спокойно строиться мощь нашей индустриальной базы».

Этим «рентгеновским лучом» и должен явиться широкий геохимический прогноз.

В фундаментальных научных трудах Ферсмана и прежде всего в той же его многотомной «Геохимии» мы можем познакомиться с тем, как ученый подходил к решению поставленной им большой задачи. Геолог-поисковик должен, по мнению Ферсмана, *заранее знать*, где что можно найти[85].

***

Из разнообразных природных процессов постоянного

перемещения атомов Ферсман особенно глубоко исследовал одно явление, представляющее большой интерес, — явление постепенного охлаждения расплавленной массы, или застывающей в глубинах Земли, или вырывающейся на поверхность. Действительно, большая часть минералообразовательных процессов, протекающих в твердой земной коре, связана именно с этой характерной реакцией постепенного охлаждения расплавленных очагов.

Одни такие очаги состоят из гранитных, другие — из тяжелых базальтовых магм. Химически они довольно отличны. «Но мы знаем, — говорил по этому поводу Ферсман, — что природа и здесь идет в сторону более простого единообразного решения и что среди всех охлаждающихся очагов земной поверхности 95 процентов по весу и приблизительно столько же или немногим меньше по числу занятых ими атомов принадлежат к гранитным магмам. Гранитные магмы — кислые магмы — в сущности, определяют в значительной степени судьбы миграции химических элементов на земной поверхности, и не будет ошибкой, если мы скажем, что больше чем 80 процентов всех природных минералов связаны как раз с явлениями охлаждающейся гранитной магмы».

Вот эта-то охлаждающаяся гранитная магма и дает начало самым разнообразным сочетаниям природных химических элементов. Законы распределения в пространстве и времени атомов, связанных с охлаждающейся магмой, определяют, в частности, и распространение главнейших металлов.

Ферсман вновь и вновь возвращался к этим процессам, исследовал их и пытался указать те основные следствия геохимического характера, которые отсюда вытекают. Вот как он их себе рисовал.

Когда расплавленная масса охлаждается под покровом какой-либо окружающей или вмещающей ее породы, то она делится на две части. Часть расплава сохраняет известное количество летучих соединений; эта часть называется пегматитовым остатком или просто пегматитом. Другая часть расплава объединяет значительное количество летучих соединений, которые выделяются из магмы, проникают в окружающую породу, поднимаются кверху, постепенно охлаждаются и дают начало целому ряду отдельных струй растворов и газов. Нижняя, более тяжелая часть тесней связана с основной массой расплава; верхняя часть носит летучий характер — вернее, богата легко испаряющимися веществами. Совершенно ясно, что если какой-либо элемент или какое-либо вещество обладает большей летучестью, то-есть большей упругостью пара, то при том

давлении, которое господствует в изучаемом очаге, оно будет раньше и больше других стремиться кверху — выйти из расплава. Если же, наоборот, упругость пара данного элемента невелика, он будет оставаться в расплаве. Значит, упругость паров — одно из наиболее характерных свойств, определяющих характер перемещения молекул при охлаждении выделяющихся из магмы веществ. Итак, в зависимости от величины давления (внешнее давление мешает выделению этого вещества) и сочетания давления и температуры определяется характер распределения элементов вокруг охлаждающихся очагов.

Множество исследований позволило с большой степенью точности обозначить распределение температур вокруг каждого очага расплава и распределение давлений, которые создаются для данного участка земной коры. Зная же эти две величины и присоединяя к ним третью — величину упругости пара химического соединения и данного элемента, исследователь приходит к довольно определенной и ясной картине. Оказывается, что химические элементы вокруг каждого охлаждающегося очага располагаются закономерно, и условия их распространения легко понять, зная основные геохимические законы.

Таким образом, с геохимической точки зрения, материалы, на которых зиждется промышленность, и в первую очередь черные, цветные, легкие и редкие металлы, — все это закономерно связано с охлаждением расплавленных масс, которые в разное время поднимались из глубин и, как бы ореолом, окружали себя скоплениями отдельных полезных ископаемых.

Ферсман составил теоретическую таблицу таких «ореолов» полезных веществ, которые осаждаются раньше всего при высоких температурах. Затем следуют вещества, отлагающиеся в более холодной части очага, и, наконец, такие металлы, которые встречаются лишь на расстоянии многих километров от этих расплавленных очагов. Такая таблица определяет распределение веществ не только по глубине очага, но вместе с тем от его центра к периферии. Она намечает для определенных металлов как бы полосы, пояса, кольца.

Предположим, что мы столкнулись с таким случаем, когда горная порода подобного очага размыта до самых «корней». Тогда все, что было наверху, все, что оказалось снесенным и размытым, должно в этой области отсутствовать.

При таком подходе геохимическая разгадка геологической истории местности приобретает большую целеустремленность. Методы геохимии позволяют выявить характер очагов, наметить, где сохранились наружные части пород и где сейчас остались

одни только их «корни». Если эта работа сделана умело и правильно, она позволит геохимику с большим вероятием предсказать распределение различных металлов в определенном районе Союза.

Если схему очага месторождения полезных ископаемых рассматривать как бы сверху, изучаемый расплав, или массив, представится или в виде кружка (при этом геохимические концентры получаются в виде концентрических кругов), или в виде целого ряда горных хребтов, которые протягиваются вдоль линии горообразования. Концентры, то-есть сосредоточения полезных ископаемых, при этом также вытягиваются вдоль этой линии. Получаются громадные геохимические пояса, где элементы сливаются в определенные сочетания и где в зависимости от характера вторжений магмы, так называемых интрузий, отдельные месторождения связаны между собой определенными геохимическими законами.

При современном громадном масштабе горных выработок, когда отдельные месторождения разрабатываются на глубине тысячи метров, изучение особенностей химизма рудных тел в связи с глубиной их залегания приобретает особое значение.

Но история отдельно взятого очага образования металлоносных, скажем, пород — это лишь пример. Процессы распространения химических элементов и образования минералов чрезвычайно разнообразны. Испытатель природы материалист не остановится в растерянности перед этим разнообразием. Он будет искать сходства между различными на первый взгляд явлениями природы и, соединяя воедино сходные черты, получит общее представление о связи этих явлений между собой.

Во всем строе этих мыслей ярко проявлялись принципы диалектического мышления, которыми все более глубоко овладевал ученый.

Если мы вспомним юношеские работы Ферсмана, его первые увлечения идеями Вернадского, мы, несомненно, уловим в этих геохимических построениях Ферсмана давно знакомый мотив. Но как эта научная мелодия — если позволительно так назвать строгую линию теоретической мысли — окрепла, возмужала, как широко и свободно зазвучала она сейчас!

Ферсман продолжал стремиться к тому, чтобы рассматривать минералы не сами по себе, вне зависимости от той природной обстановки, в которой они встречаются, а вместе и в связи с этой обстановкой. Служение новой — социалистической — эпохе позволило ему колоссально расширить область своих наблюдений, дало ему в руки огромный материал, позволяющий

подметить закономерности возникновения и распространения минералов в чрезвычайно широком диапазоне природных условий.

Геологическая история, климат, современное движение в земной коре, такие силы природы, как солнце, вода и ветер, в сочетании создают, по представлениям Ферсмана, определенные геохимические системы, геохимические провинции и циклы.

К геохимическим системам Ферсман относил щиты — как более устойчивые древние геологические образования.

Геохимические пояса — это области разрушений и сдвигов, окаймляющих более устойчивые щиты; здесь перемещение элементов происходит наиболее интенсивно[86].

Геохимические поля связаны преимущественно с более поздними накоплениями, с перемещением химических масс.

Геохимическими зонами Ферсман называл климатические зоны, расположенные в разных широтах, со всем многообразием химической жизни их почвенного покрова и биосферы. Тот пример, который мы только что называли, должен быть отнесен к геохимическим концентрам — зональному распределению химических образований вокруг остывающих массивов, связанных с постепенным понижением температуры по глубине и в сторону от очага.

Существовали геологические явления, связанные с определенным замкнутым повторением одних и тех же процессов, — рассматривая их, Ферсман вводил понятие геохимического цикла[87].

Под геохимической провинцией он понимал геохимически однородные области, характеризующиеся определенными «сообществами» химических элементов.

Он мыслил также геохимическими эпохами — периодами специфических накоплений или отдельных элементов, или целых сборищ элементов.

Пересечение отдельных самостоятельных геохимических систем, их наложение друг на друга приводит совсем к особому накоплению и сочетанию элементов и, в частности, к особому накоплению полезных веществ. Такое пересечение, или наложение, геохимически закономерных систем Ферсман называл геохимическими узлами. Геохимические узловые точки, по его мнению, намечали собой вместе с тем пункты наибольшей концентрации различных элементов и поэтому практически предопределяли основные районы концентрации минерального сырья.

«Я вижу, — вдохновенно говорил Ферсман, и, действительно, обостренное химическим подходом научное зрение геолога

открывало ему невидимые ранее просторы познания, — в темных тяжелых расплавах глубин сверкают тяжелые металлы, как исчадие мрака и тяжести, — платина, железо, медь, хром, никель. Я вижу, как из глубин гранитов поднимаются расплавы закутанных в сплошной туман паров и газов жилы пегматитов, в которых растут прекрасные прозрачные самоцветы берилла и топаза. Я вижу, как наподобие ветвистого дерева поднимаются к солнцу горячие растворы — это дыхание Земли, а сверкающие металлы — золото, медь и цинк, свинец и серебро — уже блестят кристаллами своих соединений на их стенках.

Я вижу, как великие законы физики и химии управляют этими грандиозными процессами прошлого, как сливаются значки одного цвета и одной формы в закономерную полосу пятен и струй, как беспорядок хаоса превращается на моих глазах в величайшие законы гармонии.

Вся менделеевская таблица элементов, покорная законам атома, ложится закономерно в целые пояса, а они тянутся между щитами, создавая великую ось нашей страны — уралиды. Они, как пучок колосьев, расходятся из Центральной Азии, огибая гирляндами и дугами великий Сибирский щит, они врываются и ломают все, что им попадается на дороге, прокладывая по степям Украины еще непознанный рудный пояс, который тянется на запад до берегов Атлантического океана в Англии, а на востоке обрывается где-то в песках Кара-Кумов».

Чрезвычайной сессии Академии наук 1931 года Ферсман представил один из наиболее широких своих прогнозов, основанных на этих его геохимических воззрениях. Он подробно обрисовал очертания одного из интереснейших геохимических поясов — Монголо-Охотского[88]. Наиболее южные точки этого пояса были, как отмечал Ферсман, обнаружены Монгольской экспедицией Академии наук на востоке от Улан-Батора. Подобные же месторождения были обнаружены и далее на восток, вплоть до Забайкалья. Наконец северное крыло пояса, к северу от Амура, можно протянуть еще на 600 километров — на всем своем протяжении оно обещает богатые месторождения различных руд и драгоценных камней. Если в целом просмотреть весь пояс, то можно увидеть, что, будучи слабо выгнут к югу, он тянется на протяжении не менее 1 800 километров при 250 километрах ширины. Резкой чертой проходит в нем линия зональных рудных образований. По отношению к гранитным очагам эта зональность характеризуется диаграммами Ферсмана.

Смелые обобщения Ферсмана, справедливые в своей основе, оправдались не во всех деталях. Многие из них потребовали впоследствии значительного изменения и фактических

уточнений; но нужно вспомнить, что по этому поводу говорил замечательный петрограф Ф. Ю. Левинсон-Лессинг: «Ни одна рабочая гипотеза, ни одна научная теория не возникает без участия известной доли воображения, не является лишь логическим выводом из фактического материала».

Мы рассказываем о творчестве ученого, по смелости полета сравнимом лишь с фантазией поэта, — так мало еще было у него опорных точек и так смело вздымались на них конструкции мостов, перекидываемых, по вещему слову Менделеева, в область неведомого. Но в то же время эти геохимические картины, эти «теоретические прогнозы» — не произвольные догадки, по наитию возникающие в голове ученого. Мы уже подчеркивали, что это результат обобщения множества непрерывно накапливаемых наукой фактов.

Выступая на одном из международных конгрессов[89], Ферсман рассказывал о размахе экспедиционной деятельности Академии наук и между прочим упомянул о тысячах отрядов, работающих ежегодно во всех уголках Советской страны в поисках подземных богатств.

В перерыве к нему протиснулся представитель крупного телеграфного агентства и почтительно попросил уточнить одну странную цифру. Академик, вероятно, обмолвился, — нет, представитель агентства просил извинить его за бестактность, это, разумеется, он сам ослышался. Ему показалось, что была названа пятизначная цифра геологических отрядов, работающих в СССР. Нельзя ли уточнить, о каком действительном количестве экспедиций в данном случае идет речь. Ферсман, смеясь, подтвердил, что речь идет именно о двенадцати тысячах отрядов исследователей, изучающих недра великой страны. Пристыженный корреспондент растворился в толпе.

Именно эта рассеянная по лицу советской земли огромная армия разведчиков пятилеток своим упорным, кропотливым трудом подготовила те взлеты теоретической мысли, которая ей же должна была осветить пути дальнейшей работы по закладке основы нового индустриального строительства.

Ферсман очень ясно понимал необходимость гармоничного слияния этих двух сторон научного процесса: широкого обобщения собираемого наукой фактического материала и широчайшей же проверки на опыте рождающейся теории.

В ярком докладе Ферсмана на чрезвычайной сессии Академии наук 1931 года и во многих других его общественных выступлениях можно вычитать прямой вызов геохимика носителям отсталых, чисто описательных, «палеозойских», как их называл Ферсман, методов геологического анализа. Он восставал

против лености мысли, против метафизичности мышления отдельных представителей геологической науки, против непонимания или нежелания оценить выгоды и преимущества, заключенные в широком использовании диалектического принципа, который лежит в основе «дружбы наук». Он восставал против искусственного, нарочитого обособления ревнивых знатоков отдельных маленьких проблем в траншейках своей углубленной специализации. Эта специализация — совершенно необходимая крепостная опора широчайшего фронта в современной науке, но она должна сочетаться с широким пониманием природы как единого целого. В этом коренное отличие диалектики от метафизики. Надо всегда стремиться «постижению теснейшей и неразрывной связи между явлениями, предметами, процессами, которые человеческое познание отражает неточно и неполно, лишь постепенно приближаясь к познанию наиболее сложных всеобщих ее форм — к открытию законов природы.

«А вы, — восклицал Ферсман, обращаясь к геологам старой школы и говоря об основе основ геологического знания, геологической карте, — что читаете вы в пестром ковре ее затейливого рисунка и красок? Видите ли вы только сухую историю осадков морей, последовательно покрывавших друг друга в длинной истории земной коры? Научились ли вы языку тех великих законов, которые управляли путями атомов, когда в сложных путях электрических сил одни атомы накапливались в глубинах, а другие окружали их ореолами так, как гирлянды каменных волн окружают наши щиты, как роятся электронные облака вокруг маленьких электрических ядер наших атомов? Поняли ли вы, что не случайно, а покорно великим законам физики и химии, рождались ваши значки металлов, руды и солей, что не в беспорядке мирового хаоса, а в величайшей гармонии разбросаны эти пестрые точки, согласно законам новой науки — геохимии: ей принадлежит будущее! Из законов этой науки родятся новая география, новые пути экономики, новые узлы промышленности, новые источники и богатства техники и культуры».

Это были уже слова, родившиеся в борьбе за новые взгляды — борьбе последовательной и планомерной, в которой Ферсман уже точно знал распределение и назначение сил. Он шел вперед и знал, у кого искать поддержки тому новому, в которое так пламенно верил.

«Я определенно верю тому, что только широкий научный прогноз позволит нам достигнуть разрешения великих сырьевых проблем нашей страны».

Это первая часть задачи.

Ферсман продолжал: «Но только путем глубочайшей пропаганды этих идей исследования, путем привлечения интересов широких масс… Я верю, что только в этом случае сочетания отвлеченных законов науки и широкого подхода масс перед нами вырисуется картина будущего освоения тех огромных, необъятных пространств, которые стоят еще перед моими глазами, — пространств, которые нужно еще победить, чтобы строить социализм».

Этому девизу передовой науки — работать для народа в союзе с народом — Ферсман следовал уже неукоснительно.

«Изучайте свою страну!» — призывал он в сборнике, подготовленном Академией наук к X съезду комсомола.

«Я получаю сотни и сотни писем, — писал ученый, — от комсомольцев, учителей, учеников, краеведов, туристов, исследователей, юннатов… Они делятся со мной своими вопросами, сомнениями, надеждами… Нет для меня более ярких и хороших минут, как ежедневно, в конце своей почты, спокойно прочитать эти яркие письма. Но в этих же письмах я вычитываю сотни вопросов и сомнений: что делать дальше? Как изучать природу и камни? Как собирать коллекции? Как сделаться разведчиком-минералогом? Что прочесть? Как устроиться в экспедицию? Где достать паяльную трубку? Я пытаюсь аккуратно отвечать на эти письма, хотя это не всегда легко. Но вместе с тем я вижу, что мои ответы лишь случайно и кустарно решают эту большую задачу — направить эту тягу молодежи и особенно комсомола к изучению родной страны. А комсомол не может не увлекаться теми грандиозными проблемами, которые перед нами ставит жизнь и наука нашей социалистической промышленности и сельского хозяйства. И это чудесное, полное глубочайших загадок и тайн, находится часто не в далеких, экзотических заморских странах и не в отдаленных, манящих к себе окраинах нашей страны, а среди нас — под нашими ногами».

«Я глубоко убежден, — продолжал Ферсман, — что на каждом клочке земли вдумчивый молодой ученый может сделать блестящую работу… Наблюдения природы в сочетании с опытом и теоретическими знаниями научат его превращать бесполезную природу в могучие производительные силы Советского Союза».

Это не было декларацией.

Именно для жадной к знаниям, смело идущей к творчеству советской молодежи Ферсман написал «Занимательную минералогию» и от всей души радовался потоку откликов, который она вызвала. Он готовил к печати книгу «Химия Земли», вышедшую уже после его смерти под названием «Занимательная

геохимия».

А в 1936 году вышла его замечательная книга «Цвета минералов», которая может быть поставлена в один ряд только с такими жемчужинами популяризации науки, как «Жизнь растений» К. А. Тимирязева или «Глаз и солнце» С. И. Вавилова.

Мы перелистываем страницы этой сравнительно малоизвестной книги Ферсмана, и в ней снова проступают перед нами живые черты неспокойного и страстного исследователя, «Цвета минералов» вовлекают нас в круг заманчивых приключений человеческой мысли, и эта скромная книжка стоит того, чтобы рассказать, — как она создавалась. Это позволит в какой-то мере проникнуть в лабораторию исследователя. В эту лабораторию есть и другой ход — через узкоспециальные труды, комплексные геохимические анализы отдельных месторождений и, наоборот, исследования, посвященные размещению в недрах земной коры каких-либо определенных элементов. Но этот путь весьма затруднен для широкого читателя. Оставим его поэтому для специальных научных исследований, тем более, что «Цвета минералов» позволят нам кинуть прощальный взгляд на события, рассказанные в первых главах этой правдивой повести.

В книге «Цвета минералов» Ферсман вернулся к мечтам своих детских лет о соединении поэзии и науки. Но если справедливо изречение, что ничто не ново под луной, то при этом никогда не надо забывать и о том, что, второй раз вступая в одну и ту же реку, мы вступаем уже в другую реку…

XVI. ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТА

«Натура тем паче всего удивительна, что в простоте своей многохитростна, и от малого числа причин производит неисчислимые образы свойств, перемен и явлений».

М. В. Ломоносов

В то время когда Ферсман работал над книгой «Цвета минералов», он увлекался идеями энергетики природных соединений и раскрытием сложной картины влияния на свойства вещества отношений между электрическими полями слагающих его атомов. Именно под этим углом зрения он размышлял о связи окраски минералов с их химическим составом и происхождением.

Задача написания книги о цветах горных пород и минералов ему, тончайшему знатоку всех оттенков минеральных форм, по началу казалась простой. Но уже заканчивая книгу, он с горечью признавался в предисловии: «Вместо доступного и захватывающего очерка о цвете и самоцветах я написал полунаучный трактат».

Вероятно, в этой пристрастной оценке Ферсман-исследователь взял верх над Ферсманом-поэтом, который воспринимал природу как пышный праздник красок и форм и мечтал свое красочное видение мира сообщить другим. Но нет в творчестве Ферсмана второй книги, в которой наука и поэзия образовывали бы такой монолитный сплав. Назовут «Воспоминания о камне». Это произведение в большей степени писательское. Это скорее лирический дневник, след его душевных переживаний. А в «Цветах минералов» перед нами сама внушившая их жизнь, сама наука. Мы как бы застигаем ученого наедине с природой и становимся не созерцателями, а участниками этой проникновенной беседы, полной глубокого смысла и красоты.

Поблекшие от времени воспоминания, переплетаясь с новыми впечатлениями, возрождались на страницах книги для новой жизни.

На маленьком «газике», в сопровождении полуторатонки, подхватывавшей собираемые на ходу минералогические образцы, Ферсман в 1935 году проделал две с половиной тысячи километров по Южному Уралу. Главной целью этого своеобразного автопробега явилось выполнение весьма

ответственного академического поручения.

В то время на Южном Урале начали разрабатывать новые руды хрома, марганца, никеля, прежде неведомые в этой части Урала. В связи с таким исключительным ростом производительных сил края определилась необходимость организовать крупную комплексную экспедицию, которая приняла бы на себя выяснение ряда крупнейших межотраслевых проблем. Выполнение этой задачи взял на себя Совет по изучению производительных сил при Академии паук СССР.

Бывали случаи, когда крупные стройки новых заводов подчас обгоняли окончательные изыскания. Рудные базы уточнялись одновременно с возведением заводских стен.

Уральские, а в дальнейшем алтайские экспедиции знаменовали такое продвижение вперед советской науки, которое позволяло ей устранить этот разрыв.

Южноуральская комплексная экспедиция разбросала свои многочисленные и разнохарактерные отряды на огромных пространствах Башкирии, Челябинской области, Оренбургскою края и Западного Казахстана. В ее ведение входили не только вопросы геологии и геохимии во всей их необъятной сложности, но и вопросы лесного хозяйства, поиски энергетических ресурсов, исследование почв — словом, определение контуров строительства уже будущих лет.

Ферсман, на которого Академия наук возложила руководство этой экспедицией, решил ознакомиться с деятельностью отрядов на местах их работы. К нему присоединился сменивший его на посту директора Минералогического музея профессор Владимир Ильич Крыжановский. Он рассчитывал, опираясь на непреходящее увлечение Ферсмана, с его помощью попутно собрать богатую жатву в пользу коллекций Минералогического музея. В этом намерении он вполне преуспел. Свидетельством тому явилась вскоре открывшаяся в Москве выставка минералов Южного Урала, на которой были экспонированы интереснейшие образцы, собранные во время этой экспедиции.

Ферсман начал свой путь с центра своих юношеских паломничеств — с тех прекрасных мест, где недалеко от ильменских озер за первой грядой хребта, на склоне гор, недалеко от железной дороги, среди сосен и лиственниц установлен чугунный памятник Владимиру Ильичу Ленину. На каменном миаскитовом постаменте прибита чугунная доска, на которой навечно вылиты слова ленинского декрета о создании первого и единственного в мире заповедника камней:

«Ввиду исключительного научного значения Ильменских гор на

Южном Урале у Миасса и в целях охраны природных богатств, Совет Народных Комиссаров постановляет: объявить Ильменские горы на Южном Урале у Миасса Государственным минералогическим заповедником, т. е. национальным достоянием, предназначенным исключительно для выполнения научных задач страны.

Председатель СНК В. Ульянов (Ленин). 14 мая 1920 года».

Избрав Ильмены своей основной базой, Ферсман посетил семь партий академической экспедиции, повидал десятки рудников, копей, крупнейших строек мирового масштаба.

Перед путешественниками, как на киноленте, пронеслись картины природных богатств Южного Урала.

«Специальная выставка минералов Южного Урала в нашем Минералогическом музее в Москве должна отразить наши впечатления и наши сборы», — писал Ферсман, подводя итоги автопробега.

«Но главное выставка минералов не может передать, — продолжал он, — она не даст той картины, которая наиболее резко врезалась в нашу память, не расскажет о тех людях, с которыми мы встречались и которые — каждый по-своему понимают и строят новую жизнь в старом Южном Урале… Это сила крепких рабочих натур, новых директоров предприятий, рудников, разведочных партии, твердых волей и строящих общее дело.

Это большие строители новых городов, грандиозных комбинатов, пришедшие на пустое место и в несколько месяцев покрывшие десятки квадратных километров сетью железнодорожных путей, шоссейных дорог и горами строительных материалов».

Он обращался к киноорганизациям и спрашивал их, почему они не дают картин, правдиво рисующих быт сотен партий молодежи — разведчиков, геологов, геохимиков — в борьбе за природные богатства, за разгадку того, что кроется под покровом лесов и зеленых полей. «Неужели есть где-либо большая занимательность, большая глубина впечатлений, — восклицал он, — чем в этом грандиозном росте никому не известных строек Блявы, Халилова, Орска, с их размахом не меньшим, чем Магнитогорск?!»

И, проводив Ферсмана из Орска, где между бараками и закутами с кривыми заборами уже пролегали линии будущих жилых кварталов и на месте старого поселка скотопромышленников рождался город мощных комбинатов, никеля и электрической энергии, — один из арсеналов победы в

грядущих схватках, — задержимся вместе с ним на привале в прогоркшей от полынного духа степи, на просторе, раскинувшемся под темнеющим небом с распущенными парусами плывущих облаков.

Неяркая и негустая зелень на пологих сопках, бурые каменистые срезы почв вдоль железнодорожного полотна, черные вороны, слетающиеся в низины. Орел, дремотно парящий над бескрайной пустошью, да еще одногорбый верблюд, надменно влекущий повозку с мешками по дороге, дымящейся пылью. Степь!..

На невысоких увалах на левом берегу полусонной Ори Ферсман, пользуясь «попутным ветром», искал свои любимые яшмы. «В степи это дело довольно хитрое, — рассказывал он об этих поисках. — Надо смотреть на каждую рытвинку или промоину, надо следить за каждой мелочью в ровной степи, чтобы подметить в ней камень».

Но вот издали он рассмотрел какую-то ямку, потом другую, третью. Вокруг лежали камни, осколки яшм, как щепки около срубленного дерева. Вот, наконец, настоящие шурфы и выработки, а вокруг них целые штабели камня.

Если тяжелой кувалдой разбить серую, неказистую глыбу, внутри нее открывается дивный рисунок, незабываемый и непередаваемый: то кричаще резкий, то мягкий, переливающийся без теней.

— Это экспортный материал. Осторожно! Не трогайте! — закричал маленький человек, быстро направляясь из своей землянки навстречу путникам. Но тотчас его суровое лицо расплылось в улыбку. Это был старый уральский горщик Семенин, старый искателе счастья в копях Мурзинки и Ватихи. Много прекрасных дней провел с ним Ферсман в поисках самоцветов на Среднем Урале, а сейчас он был поставлен здесь начальником орских яшмовых ломок.

В то время как неутомимая маленькая машина заправлялась бензином и маслом для очередного перехода, а спутники сладко посапывали в глубине палатки, Ферсман перед отходом ко сну при свете доброй старой «летучей мыши» завершал рабочий день запоздалыми записями в путевом журнале.

«На живописных крутых склонах Урала, — писал он, — около деревни Наурузово, смотрели знаменитые месторождения ленточных кушкульдинских яшм, тёмнокрасных, с густо или яркозелеными полосками».

Записная книжка для того и придумана, чтобы регистрировать факты. Но мысль исследователя ищет места каждому из этих фактов в какой-то стройной системе. На отдыхе

цепь раздумий все чаще приводила Ферсмана к замыслу готовящейся книги «Цвета минералов». Заготовки для нее не были просто ящиком с надписями: «желтый», «красный», «зеленый», куда можно было бы бросать в беспорядке все минералы определенного цвета. Эта книга должна была подобраться к новой постановке сложнейшего вопроса, который томил Ферсмана еще с тех пор, как он не мог на него ответить первым посетителям Минералогического музея в Петрограде, почему мел — белый, сапфир — синий, а земля грязнобурая…

С кристаллами дело обстояло проще, но вот изменчивые пестрые камни, и среди них в первую очередь яшмы, представляли собой наиболее твердый орешек для исследователя.

«Нет другого минерального вида, который был бы более разнообразен по своей окраске», — писал о яшме Ферсман. В яшме переплетаются все тона, за исключением, быть может, только чисто синего. Как истолковать, скажем, прекрасные фантастические картины, которые проявляются на шлифованных срезах вот этих самых орских яшм?..

Вот бушующее море, покрытое серовато-зеленой пеной на горизонте, сквозь черные тучи пробивается огненная полоска заходящего солнца. Надо только врезать в это бурное небо трепещущую чайку, и перед нами буря на море.

Вот какой-то хаос красных тонов, что-то бешено мчится мимо пожара, и огонь и черная сказочная фигура резкими контурами выделяются на фоне огненного хаоса.

Вот мирный осенний ландшафт: голые деревья, чистый первый снег, кое-где еще остатки зеленой травки.

Вот лепестки и цветы яблони; они упали на поверхность воды и тихо качаются на волнах заснувшего пруда.

Опытному мастеру-художнику достаточно было бы увидать на камне эти волшебные картины, и, осторожно врезая иногда веточку, иногда полоску неба, он мог бы тотчас усилить прекрасные узоры природы и дать им сюжет и форму.

А Ферсман ставил перед собой гораздо более дерзкую задачу — объяснить их… Это и было темой его новой книги.

Книга, по существу, писалась и тогда, когда Ферсман с Крыжановским рылись в грязных пыльных отвалах боковых пород рудников Блявы и по обыкновению разбивали молотком глыбы камней. Вдруг один из них разлетелся в руках Ферсмана на несколько ярких прозрачно-синих осколков. Радуясь нежданно богатой находке, Ферсман бросил образец своему другу и спутнику, сидевшему недалеко на куче камней. Он хотел поразить взор лучшего в Союзе знатока минералов зрелищем купоросов замечательной окраски. Но Крыжановский мельком

посмотрел на подброшенный ему камень и отложил его в сторону. Ферсман глянул вслед его движению и с удивлением обнаружил, что не было уже больше ни ярких синих красок, ни плотных кристаллов. В сухом воздухе Южного Урала достаточно было нескольких минут, чтобы кристалл лишился входящих в его состав молекул воды, нарушилось возникшее между ними и ионами меди отношение и медная соль вернулась к безводному состоянию, превратилась в белый порошок.

«Такие факты незабываемы, они учат нас вникать в тайну их возникновения», — записал Ферсман в своем путевом дневнике.

Эта фраза вместе со всем эпизодом, который вызвал ее к жизни, перешла в «Цвета минералов» и отложилась в рассказе о роли воды и гидроокислов в минералообразовании.

Отдельные страницы книги складывались и в те часы, которые Ферсман провел на Семеновском руднике, около Баймака, где он в оцепенении остановился перед сверкающей пестротой открывшейся перед ним картины. Его поразили там совершенные по красоте образования пленок на натечных массах бурого железняка — лимонита. Бережно, не без труда, путешественники спустили в рудник легковую машину и погрузили на нее те огромные образцы, которыми и сейчас гордится Геологический музей в Москве.

Для натуралиста такие сильные впечатления и переживания — не мимолетная радость. Они могут стать источником новой мысли, началом научного открытия. Без таких переживаний и без вдумчивого отношения к ним натуралист превращается в ремесленника.

Новыми идеями о роли воды в минералообразовании отмечены те страницы книги, которые отлились из наблюдений в рудниках Южного Урала и рассказывают о происхождении окраски тонких пленок окислов и гидратов железа или марганца на железных рудах или валунах пустынного загара, о причинах пестрой «побежалости» цветов некоторых медных руд или цветистых пленок на донецком антраците. Общая причина этих изменчивых цветов — интерференция световых волн[90] — явление, которому обязаны своим возникновением муаровые переходы тонов на крыльях бабочки или радужные переливы нефтяной пленки на спокойной водной глади.

Незаметно, но непрерывно Ферсман работал над осуществлением своего замысла и во время путешествия на Кавказ.

Профессия человека накладывает свою печать на свойственное ему видение мира, и это придает особую прелесть самому драгоценному дару нашей жизни — дару человеческого

общения. В эпоху грандиозного обогащения наук, в эпоху слияния чувства и мысли в Советской стране совсем не случайно то, что в поэзию приходят образы науки, а наука начинает говорить поэтическим языком. Разве мы, люди разных профессий и одной судьбы, не обогащаем друг друга, обмениваясь выработанным годами опытом особого видения мира?

Вероятно, моряк, ботаник и минералог одинаково воспринимают прелесть южной растительности, с равным удовольствием любуются блестящей листвой цитрусов, нежной зеленью чайных кустов. Но вот, например, у Ферсмана их правильные ряды вызывали, кроме того, еще и геометрические образы. Шпалеры приморских садов напоминали ему о великих законах кристаллов, о решетках, по сеткам которых выстраиваются атомы в своих упорядоченных постройках.

С палубы уходящего в Батуми теплохода Ферсман следил за игрой двух красок, поразивших его воображение в потийском порту. Налево, как конусы маленьких вулканов, один за другим вдоль каменного мола высятся массы буро-черной земли. Огромные экскаваторы медленно, уверенным движением своих пастей захватывают из вагонов тонны руды, высоко поднимают ее к небу, потом со скрежетом бросают ее черным дождем на вершину конуса. Это лучшая в мире марганцевая руда — осадок древних морей, которому суждено быть поглощенным пылающими жерлами печей металлургических цехов. Из черной земли родится новый металл для машин и снарядов… А справа медленно и тихо извлекает экскаватор белоснежную муку. Растут белые конусы, ослепительно сверкающие на южном солнце. Это привезенный из Хибин камень плодородия — апатит. Он пришел сюда из скал Хибинских гор, вынесенный горячими парами и расплавами из глубин земли.

«Так скрещиваются в потийском порту, — тут же записывал Ферсман свои наблюдения, — пути марганца и фосфора, пути двух различных атомов природы. Менделеевская таблица дала им два номера: 25 и 15 — черному 25 и белому 15; два нечетных номера — числа вечно кружащихся вокруг них электронов. Всеоду они избегают друг друга, всюду расходятся в пути — в глубинах ли магм — земных недр, на земной ли поверхности, в технике ли человека. Только издали переглядываются в потийском порту черные и белые конусы — их судьбы различны в истории природы и человечества: номер 25 друг номеру 26 — железа, металла войны; номер 15 друг номеру 19 — калия, атома жизни, мирного роста природы».

***

В промежутках между поездками Ферсман в своем обширном московском кабинете, среди уходящих в тьму книжных полок, в ночной тишине посылал в знакомые далекие края самого быстрого гонца — бессонную мысль.

Чередой перед ним проходили воспоминания, пестрая вереница фактов. Порой они напоминали движение громоздящихся друг на друга, ломающихся, исчезающих и вновь всплывающих льдин в ледостав на бурной реке. Пути находок определяются прежде всего как результаты напряженной, целеустремленной работы мысли, имеющей свои истоки в окружающей общественной среде. Главная мысль, окрыленная большим чувством и направленная к определенной цели, вызывает из полузабытых тайников тысячи родственных звучаний, настежь открывает память, обогащается множеством воскресших воспоминаний и, наконец, загорается в сознании сотнями ярких огней сложившегося и прочувствованного замысла…

Физическое ощущение движения попрежнему необходимо было Ферсману для завершения работы его мысли. На маленьких обрывках бумаги, первых, подвернувшихся под руку, на полях газеты, на листке из полевой тетради или на измятой обертке от коллекционного образца мелким, бисерным почерком он записывал, где придется — на привале, в вагоне поезда, — свои думы о виденном. Затем, подобно тому, как минералог приводит в порядок собранные им образцы, располагая их в той последовательности, какую подсказывает сложившееся у него представление об общем минералогическом ландшафте местности, так и Ферсман составлял, перекладывал свои обрывки, и когда уже наполнялась содержанием и крепла большая обобщающая мысль, он отдиктовывал сразу статью, сообщение, книгу. Стенографистки не выдерживали такой затяжной работы: они сменяли одна другую по нескольку раз. А ученый ходил большими шагами по комнате, заложив руки за спину, и говорил. В эти часы перед ним всегда во множестве были лица его внимательных слушателей — он запоминал их во время своих поездок.

Исходную идею его книги читатель неоднократно встречал на протяжении этого повествования. Однако напомним ее: окраска минералов, земли и камня неразрывно связана с природой атомов химических элементов.

Минералоги, как отмечал Ферсман, подчас с пренебрежением проходят мимо законов цвета, хотя, казалось бы, им не должно быть безразлично, почему окись железа всегда буро-красная, турмалины и бериллы — пестрые, изменчивой окраски; почему

медный купорос и его растворы всегда синие, а когда купорос выветрится и потеряет свою воду, он делается белым.

Привычка в жизни и даже в науке обладает огромной связующей силой. Привыкнув сочетать тот или иной минерал с определенной окраской: например, считать железный колчедан золотисто-металлическим камнем, цирконий — бурым или буро-красным, каменную соль — белой, окислы трехвалентного железа — бурыми или коричневыми и т. д. и т. п., — минералоги часто забывают, что, в сущности, они далеко еще не разобрались в причинах окраски природных соединений, не поняли до конца, как своеобразно и реально претворяются в них глубочайшие законы строения атома.

А чаще всего они несправедливо думают о цвете, как о самом ненадежном признаке минерала. В самом деле, как ему верить, если, скажем, совершенно бесцветный, прозрачный, как стеклышко, горный хрусталь, черный марион, фиолетовый аметист, дымчатый раух-топаз, зеленый празем — это все один g тот же минерал — кварц![91] В «Цветах минералов» Ферсман спорит с этими привычно несовершенными взглядами. Снова начинает звучать главная тема его творчества: минералогия не мертвый свод описаний, и минералы, которые она изучает, не мертвые. Они создаются и изменяются в той же мере, в какой не прекращается жизнь атомов в земной коре. Опытный минералог прежде всего диагност процессов рождения минералов. А какой диагност может пройти мимо тех показаний, которые может дать ему зависимая от этих процессов и потому переменчивая окраска!

Так, например, увидев на скале сине-зеленые потеки, минералог правильно делает заключение о присутствии здесь медных или отчасти никелевых руд. Белые выцветы позволяют ему безошибочно говорить о растворимых солях щелочей с галоидами или комплексными кислородными кислотами.

Но минералог-геохимик этим не ограничится. Он знает, что цвет минерала изменчив и зависит от условий его образования. Ему известно, что, как правило, интенсивность окраски минерала слабеет с падением температуры его образования. Так, например, темно-бурые, почти черные кристаллы оловянного камня связаны с высокими температурами в горячих газовых скоплениях. По мере охлаждения этих скоплений из них выпадают все более светлые, желтые или даже зеленоватые кристаллы. Таким образом, минералог-геохимик по цвету минерала может сделать правильный и очень важный вывод об условиях образования найденного камня, а отсюда следует заключение о возможном присутствии определенных спутников данного минерала.

Но этого мало!

Зоркий глаз геохимика по едва уловимым оттенкам цвета, густоты тонов, блеска может заключить, откуда взят образец. Одинаковые минералы из разных месторождений имеют свои особенности окраски. Таким образом, цвет связывает воедино прошлое минерала и его географию.

Стоит подумать, о чем напоминают, например, покровы черных базальтовых пород, которые разлились на сотни тысяч километров Сибири. Они напоминают о тех грандиозных катаклизмах, при которых, некогда поднявшись по неведомым путям из разогретых глубин, эти магмы застыли длинными черными полосами. Мрачными утесами застыли они сейчас на берегах сибирских рек и громадными черными колоннами окаймляют их берега. Такими же массами черных базальтов залиты глубины океанов. Из них же образованы разбросанные среди морских просторов вулканические острова.

Эти мрачные, звенящие, как металл, породы характеризуют темнозеленые и черные кристаллы оливинов и авгитов, этих силикатов с закисью и окисью железа, магнитный железняк, блестки магнитного колчедана, богатое железом базальтовое стекло.

В силу внутренней логики образа Ферсман вспоминал далее пестрые, витиевато разрисованные гранитогнейсы Карелии, серые граниты Урала, «веселые» граниты Забайкалья. Эта жизнерадостная характеристика в его устах звучала вполне естественно: граниты встречают путника светлыми тонами, и лишь отдельные точки черного биотита, железистой слюды или темнозеленой роговой обманки разнообразят картину.

Среди этих светлых тонов еще светлей вырисовываются жилы пегматитов с белым кварцем, светлым полевым шпатом, редкими отдельными сверкающими самоцветами. Разведчик радуется, когда на фоне белых и розоватых тонов пегматитов он увидит черную точку, — нередко она может открыть ему месторождение важных редких минералов.

Оставив область мрачных расплавленных пород и их спутников, Ферсман переходил к химическому образованию пород на земной поверхности.

Он мысленно улыбался светлым тонам белых, желтых, розовых, серых, лишь изредка черных от примесей угля известняков юга… Это известняки, осевшие в глубинах меловых и третичных морей, это ослепительно белые меловые скалы у Белгорода, Изюма или Инкермана, слепящие вас даже тогда, когда вы несетесь мимо них в вагоне поезда. Они начинают царство белого цвета.

Он вспоминал также белоснежные скалы по Цилве на Урале,

на берегах Суры в Поволжье. Это уже были гипсы, те самые гипсы, которые вместе с известняками встречаются в толщах Северного Кавказа, Средней Азии и Крыма. Самые чистые, белые сорта гипса минералоги называют алебастром, и трудно назвать что-либо белее его. Впоследствии алебастру Ферсман посвятил одну из новелл в своих «Воспоминаниях о камне».

Мысль его летела еще дальше, туда, где на почвах и на берегах лиманов выступают белые, бело-желтые, как сахарная пудра, иногда розоватые, красноватое, легко выцветающие на солнце, иногда сероватые от пыли и глины, но все же белые соли озер Заволжья, Крыма, Казахстана, Средней Азии и Западной Сибири«. На память приходили знаменитые соляные копи Илецка. Это уже были не те полузаброшенные подземные арестантские дворы, с которыми мы встречались в описаниях путешествий его юности. Последние, самые недавние впечатления говорили о них как об отлично механизированных подземных заводах с камерами, залитыми электрическим светом, отраженным многоцветным сверканием зеленоватых кристаллов. В зарисовке этого подземного пейзажа пока еще только намеками проглядывал общий замысел книги: «Прозрачные сосульки солей, как льдинки, свешиваются со стенок камер, всюду шуршит белоснежная мука, всюду соль — эмблема белого, прозрачного, растворимого, — писал Ферсман, — соль, как одно из начал вещества у алхимиков, как величайшая проблема современной кристаллохимии, проблема сочетания положительных и отрицательных зарядов электричества».

***

Когда Ферсман за своим столом приводил в порядок эти наброски и время от времени поднимал глаза, он уже видел за окнами снег, лежавший пушистыми массами на темных крышах.

По улицам шелестела поземка. На трубах повисали прозрачные сталактиты льда, и шестигранные снежинки, играющие морозным утром, напоминали- ему о минерале, который не должен был быть забыт, — о твердой воде. Он писал: «Еще одно белое химическое соединение — на этот раз кислорода и водорода — еще один подвижный, легкоплавкий, летучий, легкорастворимый минерал земной поверхности».

Мысль формировалась, отчеканивалась, приобретала направление и глубину.

Еще раз нам приходится убеждаться в том, что в творчестве Ферсмана взор художника неотделим от взора исследователя.

Временами лишь та или другая сторона его единой сущности берет верх, но обычно они проявляются вместе, подкрепляя друг друга. Однако приходит момент, когда видение художника отступает на второй план и первенствующее место занимает вновь логический аппарат аналитика. Существует ли между ними непримиримое противоречие? Кто посмеет это утверждать! Созданные художником картины не меркнут, не тускнеют. Они не теряют своей художественной многогранности, но в них с наибольшей отчетливостью выступают важные, определяющие их черты. Исследователь сводит их вместе, располагая в строгой последовательности. Ее подсказывает мысль геохимика. И оказывается, что это последовательный переход от более глубоких расплавленных масс к химическим осадкам поверхности, от температур более высоких к температурам более низким, от металлов и металлических соединений к типичным солям.

В самом деле, получившийся ряд картин начинают самородные металлы в рудных скоплениях. Температура их образования — 1500 градусов, и свойственный им цвет — металлически-черный. За ними следуют сернистые соединения, из числа которых наиболее типичным является металлически-желтый пирротин. Температуре образования в 1000 градусов соответствуют железистые силикаты базальтов и габбро, такие как оливин, кстати оказать, чаще всего встречающийся в метеоритах, или пироксен, с геохимического изучения которого начал свою научную жизнь Менделеев, — черно-зеленые и светлозеленые минералы.

800–500 градусов — полевые шпаты и кварцы: белые, розоватые, желтоватые.

50–10 градусов — известняки и соли: белые и бесцветные.

0 градусов — снег и лед: белый и голубой.

Первая мысль исследователя: не случаен ли построенный им ряд, не выхвачен ли он по произволу воображения из длинной цепи природных соединений?

Нет, он в достаточной степени закономерен.

Ферсман сам мог бы назвать исключения из него, которые, как всегда, интересны, важны, но лишь подтверждают правило. Общий же вывод не подлежал сомнению. «Химические соединения глубин, порождения более высоких температур, темны, серы, окрашены угрюмо, тогда как химические соединения, образующиеся на поверхности из растворов, радостны, светлы, белы, прозрачны. И одновременно с этим последовательным рядом окрасок мы переходим от тяжелых, твердых, прочных, нерастворимых и тугоплавких соединений к

прозрачным, легким, мягким и хрупким кристаллам, растворимым в воде, подвижным и неустойчивым», — записывал он.

Выходило так, что окраска минералов оказывалась только внешним выражением глубоких закономерностей, лежащих в основе природы, закономерностей, изучаемых молодой наукой о законах сочетаний и распределения атомов в земной коре.

Как две крайности природы, перед исследователем вырисовывались металлическое состояние, с одной стороны, и прозрачные соли, с другой. На одной стороне — металлы со всеми их характерными чертами: сплошным барьером для световых лучей видимого спектра, плотные, тяжелые, темные, нерастворимые, малоизменчивые вещества. С другой стороны — соли: мягкие, прозрачные, светлые, «бесцветные или белые, легкорастворимые постройки из резко положительных и отрицательных ионов, аккуратные, точные, симметричные.

***

Ферсман был уже «одержим» своей книгой, когда во время заграничной поездки, ненадолго прервавшей его работу, мчался в автомобиле мимо прибрежных дюн Остенде. Откинувшись на сиденье машины, он размышлял главным образом о том, почему так замечательно белы, чисты, лишены ярких тонов пески северного побережья Франции, Бельгии и Германии? «Как отличны эти белоснежные дюны от песков наших среднеазиатских пустынь», — записывал он, отдыхая от бешеного рейса. Мысль исследователя, для которой наиболее характерна именно неотвратимая устремленность к поставленной цели, связывала эти краски — краски холодного Севера — с низкими степенями окисления. Белые пески напоминали геохимику об условиях, в которых происходило разложение всех окрашенных систем с накоплением лишь белых, симметричных построек.

После возвращения Ферсман перечитал первоначальные заметки и остался недоволен.

Схема, голая схема!

Не все так светло, чисто, радостно и бело на земной поверхности, как это представлено в написанных начерно главах.

В природе существуют не только контрасты. Большое место в ней все-таки занимают переходы.

Может быть, химические осадки морей, соляных озер характеризованы верно. Нет спору, наши известняки, мелы, гипсы, песчаники, мраморы вообще очень светло окрашены, но

ведь, помимо этих химических осадков, окружающая нас неживая природа состоит из множества образований других цветов.

Прошел месяц-другой, и вместо чистой, белой картины снежного ландшафта перед окнами появляется совсем иная картина, которую определяет бурая, коричневая, черная весенняя грязь. А краски осени с ее буро-красной листвой, черной мокрой землей и столь же грязными водами!..

И снова мысленный взор исследователя обращается к картинам наших средних или северных широт.

Вот стаял снег, и обильные мутножелтые весенние воды сносят песчаники, перемывают ледниковые глины, растворяя в них соединения железа, которые вскоре глубоко в земле осядут темными коричневыми слоями. Ветер насыпает серые песчаные дюны, серые бурые почвы покрывают горные породы. Обычная жизнь Земли проходит в серых тонах, лишенных ярких и чистых красок. Но ведь и это также не случайно! В сложных химических реакциях земной поверхности под влиянием кислорода и угольной кислоты воздуха, органической жизни и воды разрушаются минералы глубинных пород. Все растворимое растворяется. Все подвижные соли — натрия, кальция, магния, хлора, серная и угольная кислоты — переходят в растворы, уносятся в моря и океаны. Остается неподвижный остаток, который почвоведы называют «корой выветривания».

Проста ли эта россыпь частичек глины, песка, силикатов и кварца?

О нет! В ней тоже кишит сложнейшая химическая жизнь, управляемая своеобразными законами физико-химии. Система этих мельчайших частичек обладает способностью удерживать в себе тяжелые, несимметричные атомы элементов и с легкостью отдает «шарики» ионов. В этой своеобразной системе трудно установить отдельные минеральные виды или даже определенные химические соединения. Зато она представляет обширное поле для наблюдений особых законов поведения коллоидов — тех частиц, размеры которых измеряются миллионными долями сантиметра.

А окраски растительности? Разве можно их оставить в стороне, говоря о красках земной поверхности? Цепкая и неутолимо жадная память тотчас восстанавливает картины, одна другой ярче.

Ферсман вспоминает розовый сад в окрестностях Ходжента, где он не знал, чему больше дивиться — одуряющему ли тонкому пряному запаху сложных эфиров или чарующей красоте чего-то, не определяемого словом, не выражаемого фотографией и не передаваемого кистью живописца.

Откинувшись на спинку кресла, он победно улыбался: физика бралась выразить это неуловимое в точных формулах, в непререкаемых по своей убедительности расчетах. Ведь, в конечном счете, сочетания атомов предопределяют и законы окраски тел. Нужна ли, полезна ли такая глубина узнавания? Да, несомненно, она необходима. Быть может, не для того, чтобы разлагать на составные элементы цвет лепестка розы, но, чтобы, зная его природу, искусственно создавать такие же и еще более яркие окраски, которые нужны людям и в технике, и в быту, и в искусстве. Ведь, в сущности, природные красители почти оставлены в химической технике. Вооруженный сложнейшими формулами и уравнениями, человек создал из продуктов перегонки угля, смолы, бензина, нефти свои искусственные краски. Но поиски новых красителей не закончены. Человеку еще много придется учиться, прежде чем он найдет красители, столь же устойчивые и прочные, как окраски химических соединений минеральных тел, такие же нарядные, как переливающиеся зеленовато-желтые тона урана, сверкающего в хрустале, золотисто-красные или желтые цвета стекол с золотом и редкими землями…

Ферсман продолжал вспоминать буйные цветы и травы предгорий и альпийских лугов Алтая, вздымающиеся выше головы всадника, расшитый самыми причудливыми красками низкий ковер цветущих забайкальских степей, яркие заросли Средней Азии, Киргизии, Казахстана…

От яркозеленых красок листвы, хвои, трав, кончая пестрыми сочетаниями цветочного ковра, исследователь переходил к буро-желтым цветам отмирающих клеток коры деревьев, древесины. Мы знаем эти желтые, бурые, красные окраски осенней листвы, темные, почти черные тона оголенных на зиму деревьев. Эти осенние соломенно-желтые поля, выгоревшие желтые и бурые склоны, темные тона лесов… Все это оттенки цветов, наиболее привычных для минералога. Пользуясь его обиходным словарем, можно оказать, что они говорят о первом этапе химических превращений, что характерно и для блекложелтых покровов осени, мутноржавых весенних вод, несущих в растворе гуминовые кислоты, для темнорыжих тонов торфяников с отмершими водорослями и растениями. Потом идут бурые тона погребенных углей — от смолисто-бурых до настоящего черного антрацита, почти с природным металлическим блеском — и абсолютно непрозрачных графитов.

Мысль геохимика, привлекая себе в помощь показания рентгеновских лучей, с легкостью истолковывает эту цепь последовательных превращений, сопровождающихся сменой

цветов.

Легкие, светлобурые «молодые угли», черный уголь и полуметаллический графит — все они состоят из мельчайших, весьма сходных колец углерода. Растет удельный вес вещества, сжимаются углеродные кольца. Лучи света наталкиваются на непроходимый барьер и не могут проникнуть через вещество. Уходя от поверхности земли, покрываясь новыми слоями осадков, подчиняясь влияниям температур и давлению глубин, древесина и клетки растений кончают цепь своих превращений черным, непрозрачным углем и графитом.

Нет, раздумья о пестроте цветочного убора лесов и лугов отнюдь не лирическое отступление замечтавшегося геохимика! Его мысль захватывает широкий простор явлений и фактов, но целеустремленность ее проявляется все более четко.

Вот он уже размышляет о том, что «багрец и золото» осенней окраски деревьев и кустарников обязаны накоплению тяжелых металлов: ванадия, свинца, серебра, цинка, урана…

Разве не об этом свидетельствует кусочек обыкновенной золы в очаге — этот крохотный «рудник» таких редких и ценных металлов, как германии и ванадий? Пройдут десятилетия, и — вот тема для фантастического романа! — человечество заставит растения добывать рассеянные в природе металлы.

Как разрастается, как усложняется замысел книги!..

К географии ландшафтов и цветов Ферсман присоединяет географию геохимических явлений. Картину внешних соотношений цветов он постепенно подводит к великому закону строения и свойств атомов.

***

После очередного недолгого перерыва Ферсман вернулся к своей книге, которая уже вся целиком жила в его сознании. Он испытывал ощущение, которое всегда выдает творческую натуру, — ощущение непререкаемой жизненной необходимости завершения начатого труда.

Ученый снова перечитал наброски первых глав.

В них содержались некоторые любопытные наблюдения и думы о минералогии будущего. Какой глубокий интерес и значительность приобретают отдельные наблюдения фактов природы, когда с точностью наблюдения натуралиста соединяется глубокий анализ физика и химика! Современная геохимия стоит на одном из подступов к этой науке будущего.

Ферсман нарисовал уже два длинных ряда картин. Нельзя

сказать, чтобы закономерности, которыми они связывались, проглядывали очень резко, но, во всяком случае, они, несомненно, указывали на то, что законы распределения цветов в природе должны быть связаны с самой основой тех химических реакций, которые кладут начало сочетаниям веществ.

Только теперь — нужно отдать должное выдержке, которая понадобилась ему, чтобы избежать искушения сделать это раньше! — Ферсман решил обратиться к самым любимым картинам самоцветов и цветных камней, само наименование которых свидетельствует о том, как много для них значил цвет.

Почему не с них он начал?

Потому что он хотел в своей книге итти тем путем, которым идет сама наука: самые, казалось бы, обычные, постоянно окружающие нас краски природы оказались самым сложным предметом для объяснения. Разобраться в них может помочь строение конструкции наиболее простых, наиболее упорядоченных тел природы — кристаллов.

О глубоко продуманном выборе такой последовательности изложения говорит нам и то, что Ферсман не упустил случая попутно обрушиться на формалистические традиции многих современных минералогических музеев. По его мнению, они совершенно не дают правильного впечатления о тех действительных тонах, которыми наделены скалы, горы, каменоломни, забои, отвалы или штабели руды[92]. «Минералог по старой привычке выбирает не типичное, а то редкое, выделяющееся, совершенно необычайное, что обращает его внимание и в чем справедливо он ищет более ярких и резких проявлений тех законов, которые управляют миром камня. Но он не должен забывать в увлечении редким кристаллом о середняке — о том, из чего состоит девяносто девять сотых минерального царства, ибо в нем нередко таятся самые любопытные и «скрытые от глаз» ископаемые»[93].

Новые главы шли легко. Нужные образы лежали рядом; не нужно было ни напрягать воображение, ни призывать воспоминания — они всегда жили в сознании. За всю свою жизнь Ферсман ни разу не изменял своей первой юношеской привязанности к драгоценным камням.

Он рассказывал хотя и сжато, но вдохновенно о синих камнях, которые под именем сапфиров составляют славу Цейлона и Сиама, о сине-зеленых, как морская вода, уральских аквамаринах, о редких эвклазах бразильских песков, о русских лазуритах. Страницы его новой книги невольно перекликались с его же старой работой о самоцветах России, особенно когда он рассказывал о славе русских «цветников» — самоцветов — камнях

зеленых.

Нет другой страны в мире, где были бы столь разнообразны и прекрасны камни зеленых тонов: изумруд — то густой, то почти темный, прорезанный трещинами, то сверкающий ослепительной зеленью. Целая гамма тонов связывает славнейшие зеленоватые или синеватые бериллы с густозелеными, темными аквамаринами Ильменских копей. Таинственно-прекрасен изменчивый александрит, в котором, по словам Лескова, «утро зеленое, а вечер красный». Это, кстати оказать, один из ярких примеров зависимости окраски от сил, соединяющих атомы…

Подчас досадуешь на то, что на страницах книги не могут быть рассыпаны камни. Минералогия — это та область, в которой труднее всего словами передать зрительное впечатление. Можно только поражаться настойчивости таланта, с которой Ферсман всю жизнь старался эту трудность преодолеть. Тому, кто никогда не бывал в минералогическом музее, трудно ощутить, например, красоту бархатного, густозеленого нефрита Саянских гор. Ферсмановское восхищение им было так заразительно, что многих читателей его описаний побуждало полюбоваться этим красивым, но мрачным камнем Сибири, в котором мы обнаруживаем все тона: от нежнозеленоватого цвета весенней травы до темного — цвета летней листвы. Всякий, кто хоть раз поддался очарованию реалистических сказок этого волшебного сказителя, не упустит случая полюбоваться и светлосерыми или стальными с зеленоватым отливом калканскими яшмами, темными, сине-зелеными камнями исключительной красоты с Южного Урала, зелеными порфирами Алтая.

Ферсман повторял в своей, книге о цветах минералов те вопросы, которые явились у него еще во времена первых юношеских путешествий по Уралу. Повидимому, именно к тем далеким временам следует отнести зарождение той общей идеи, которая пронизывает книгу.

Заканчивая обзор самоцветов и цветных камней, Ферсман останавливался в некотором смущении перед выводами из этих описаний. В созданной им пестрой картине восхищают все цвета радуги — все цвета солнечною спектра. Здесь сравнительно мало фиолетовых и синих тонов, но зато какое разнообразие оттенков — густозеленых, зеленоватых, голубых, красных, розовых, пурпуровых и желтых! Все картины, описанные им раньше, блекли по чистоте и яркости тонов перед самоцветами.

Но каковы же законы этого пестрого узора?

Цвет камня зависит от его состава. Однако — правы минералоги! — один и тот же минерал нередко встречается в самых разнообразных окрасках. Подобных примеров так много,

что, повидимому, приходится говорить не об окраске самого соединения, образующего минерал, а о влиянии каких-то ничтожных посторонних примесей или о неустойчивом изменчивом состоянии ионов и атомов в самой молекуле. Но если это так, то тем более важно найти связь окраски с химическим составом. Ведь, кроме исключений, здесь существуют и правила.

Все соединения меди с кислотами зеленого или синего цвета. Таковы диоптаз, малахит, бирюза.

Соединения, содержащие закись железа, обычно зеленого, или зелено-желтого цвета, как, например, оливин — хризолит, нефрит и другие, а камни, содержащие окись железа, — красноватые, как гессонит и другие.

Минералы с хромом всегда ярко окрашены в фиолетовый, зеленый, красный или в тот и другой цвет одновременно, как рубины, александрит, изумруд и другие.

Соединения с марганцем — розового или красного цвета, — например, лепидолит, родонит, гранат.

Наряду с этим существуют окраски, в которых нельзя установить никакой химической зависимости. Таковы синие и сине-фиолетовые окраски лазурита, содалита. В этих окрасках сказывается строение самих кристаллов.

Как мы уже знаем, находящиеся в обычном своем состоянии, неповрежденные атомы не обладают свободным электрическим зарядом, но практически атомы, участвующие в химических соединениях в сложных атомных постройках, образующие земные разнообразные тела, заряжены одни положительным, другие отрицательным электричеством. Эти заряженные атомы недаром носят название ионов, что по-гречески означает «странник». Они блуждают, странствуют, перемещаются, как выражаются геохимики, мигрируют в земной коре. Из них строятся химические соединения и кристаллы, не только те, которые мы видим в больших чистых массах горного хрусталя и каменной соли, но и те своеобразные кристаллические, подвижные, колеблющиеся постройки, из которых состоят, по новейшим воззрениям, даже жидкости, включая воду.

В эти замечательные постройки проникают электромагнитные колебания — свет. Если сеточка атомов, из которых сложен тот или иной кристалл, симметрична, а кристаллические постройки прочны и сами по себе не заряжены электричеством, волны света, в тысячу раз большие, чем сама сеточка, спокойно проходят через кристаллы. Примером тому является белый прозрачный лед и горный хрусталь. Но если только мельчайшая решетка с узлами, в которых сидят маленькие ионы, не крепка, не симметрична, отдельные частицы самих

атомов смещены, волна света не сможет здесь пройти «безнаказанно», как выражался Ферсман, — она потеряет часть своих колебаний и, значит, часть своих цветов. Часть ее спектра окажется захваченной, будет поглощена внутри кристалла и пойдет или на химическую реакцию, или на зарядку или перезарядку отдельных частей атома, или просто на его нагревание. И наш глаз, этот величайший по значению и тончайший по анализу орган восприятия мира, увидит кристалл ярко окрашенным в дополнительные цвета[94].

***

Нам пора расставаться с книгой «Цвета минералов», потому что в своем дальнейшем изложении она углубляет рассматриваемые проблемы настолько, что они становятся доступны лишь специалисту-поисковику. Но именно стремление вооружить этого искателя новым орудием исследования минералов — тонким пониманием законов их цветности — руководило Александром Евгеньевичем Ферсманом в написании его книги. Он в первую очередь адресовал ее полевым исследователям, «опытный глаз которых дороже всего». В другом месте — в своем большом труде, вышедшем в 1940 году («Геохимические и минералогические методы поисков полезных ископаемых»), — Ферсман на многих жизненных примерах доказывал, что геохимик-исследователь в цветности не только минералов, но и их сочетаний, в цветности почвенного покрова находит ряд руководящих идей, которые позволяют ему решать важнейшие промышленные задачи.

Так в Южной Африке поиски алмазоносных трубок всегда были связаны с отысканием бурых и буро-крас-ных холмов, представлявших собой продукты окисления дунитовых трубок. В Полярной Канаде открытие замечательных жил урановой руды и серебра было связано с нахождением тёмнокрасных жил, богатых гематитом и красным доломитом, которые прорезали на большом протяжении серые и серо-зеленоватые гнейсы. Тёмнокрасный цвет этих жил был настолько характерен, что поиски их велись непосредственно с самолета. Ферсман приводил также в пример характерные случаи побеления пород в связи с серными залежами в Средней Азии и т. п.

Обращаясь к широкому читателю, Ферсман должен был далее большое место в своей популярной работе уделить обширным проблемам природы света и цветов, затем — проблеме строения вещества. Тому, кто захотел бы познакомиться с этой

интереснейшей книгой — а она до сих пор поучительна во многих отношениях, — предварительно придется усвоить некоторые исходные положения учения о цветах, познакомиться с тем, что представляют собою те электромагнитные волны, которые мы называем видимым светом, из чего построено вещество и каким образом мельчайшие единицы этого строения воздействуют на проходящий через них свет.

Здесь книжка Ферсмана перекликается с великолепным этюдом о физике зрения «Глаз и солнце», который оставил нам академик С. И. Вавилов.

В главе, посвященной очерку современных воззрений на строение вещества, с наибольшей полнотой открывается философская концепция книги «Цвета минералов».

В живописном очерке Ферсман рисовал те условия, при которых световые колебания видимого спектра способны гармонично «звучать» в сложном электрическом поле кристалла, и другие, при которых соответственная волна исчезает, погашается, превращается в тепловое колебание, уходит на повышение заряда, на возбуждение ионного слоя, вызывает те или иные энергетические возмущения в кристалле, но не проходит через него как световая волна. Внешне это выражается в том, что волна погашается, исчезает из видимого спектра, а вместе с тем белый свет заменяется иным. Обычно исчезает не одна определенная волна, а целая полоса волн, иногда очень резкая, иногда более размытая. Погашение полосы приводит к выявлению дополнительных цветов окраски.

Если погашаются фиолетовые, отчасти синие и еще больше зеленые тона, мы видим предмет оранжево-красным. Если наибольшее поглощение происходит где-либо в середине нашего видимого спектра, тогда достаточно небольшого перемещения линий этого поглощения, чтобы предмет вместо красного казался зеленым[95] и т. д. и т. п.

Чем менее упорядочен кристалл, тем шире будет охватывать полоса поглощения не только наиболее химически активные волны с большим числом колебаний, с большей энергией, находящиеся в фиолетовом конце спектра, но и синие и зеленые. В этом случае дополнительный спектр будет темнее, общее количество проходящего света уменьшаться, дополнительные цвета будут перемещаться вниз, окраска понижаться, углубляться, краснеть, темнеть и чернеть. И вот на пути от прозрачного кристалла мы приближаемся к крайнему пределу поглощения, к металлическому телу. Часть лучей отражается от него, а часть безвозвратно «погибает» в сложном электронном хаосе металла.

Ферсман с тревогой отмечал, что всем этим очень реальным

картинам природы начинает противопоставлять себя «полумистическая мысль современных теоретиков волновой механики».

Все это не так, говорят они, нет никаких материальных частиц, никаких искажений, перемещений в кристаллических решетках, никаких окрасок.

«У греческого философа Демокрита атомы не имели своих качеств, цвета, вкуса. Они только заполняли пространство, — это были законы чистой геометрии и только. Современная физика пошла дальше: атомы потеряли в ней и свою геометрию, атом есть только символ, дифференциальное уравнение и только!.. Эксперимент незаконно приписывает ему и цвет, и масштаб, и тепло. Вещества нет, есть только математическое выражение… Так рисует современный теоретик физики В. Гейзенберг свои представления об атоме», — пишет Ферсман.

Легкая ирония в изложении взглядов идеалиста сменяется твердыми словами утверждения собственного «кредо» ученого-материалиста:

«Но не будем итти по этому пути; отказ от физически реального вещества заводит самого Гейзенберга в целый ряд противоречий. Для нас существует атом. Для нас электрон есть, может быть, не точка, но все же определенное облако. Для нас энергия неотделима от материи, как материя — от энергии и объема шаров; цвет, вкус есть объективно воспринимаемые явления, которые мы, может быть, представляем себе весьма грубо, схематично, может быть, даже неверно, но за которыми стоит конкретный, реальный мир, а не просто отвлеченное математическое уравнение».

Истинная наука всегда материалистична. Ее верные выводы всегда диалектичны, независимо от того, сознает или не сознает это исследователь. Но полный ее расцвет приходит тогда, когда это стихийное постижение действительной сущности явлений природы становится сознательным.

Ферсман достигал этой высоты.

«Новые геохимические идеи, — писал он, развивая те мысли, которые мы подчеркивали раньше, — есть лишь способ диалектического мышления. Это способ химического осмысливания природы, претворения застывших форм в динамические формы, изучения природы как сложной системы равновесия тех электромагнитных клубков, которые мы называем атомами. Нужно пытаться разгадать природу этих систем и их сочетаний и этим путем найти законы геохимии, из которых вытекает целый ряд крупнейших законов развития промышленности и хозяйства».

XVII. В ДРУЖНОЙ СОВЕТСКОЙ НАУЧНОЙ СЕМЬЕ

Если день смерк,
если звук смолк,
Все ж бегут вверх
соки сосновых смол.

Н. Асеев,
«Прощальная песня»

В 1939 году праздновалось десятилетие города Кировска, бывшего Хибиногорска. Эту дату Ферсман отметил окончанием большого научного труда «Полезные ископаемые Кольского полуострова». Эта работа не только подводила итог славных побед «хибинского племени», но и заключала в себе попытку предугадать развитие научных проблем Севера на предстоящее десятилетие.

«Сейчас, в исторические дни десятилетия г. Кировска, — писал Ферсман, — Хибинское строительство празднует завершение своей многолетней работы, начатой во мраке полярной ночи, среди недоверия, в обстановке собственного незнания, постепенно рассеивавшегося под влиянием фактов. На этом прошлом десятилетии молодое поколение строителей может спокойно учиться и на ошибках, и на достижениях, гордясь последними, избегая первых. Только в условиях союза науки и труда, вне узких границ частной собственности и капиталистических противоречий, могло вырасти полярное горнохимическое объединение, единственное в мире по размаху и темпам строительства, единственное по форме своего развития, единственное по своей цели служения не единицам, а всему коллективу обновленной страны, как часть великой социалистической стройки!..

И не боязнь затруднений, а их предвидение, не затушевывание трудностей, а их заострение, не откладывание неудавшихся задач, а упорное доведение их до конца, — вот что должно быть положено в основу нового строительства. Так осуществляются вещие слова С. М. Кирова: «…Нет такого места на земле, которое нельзя было бы поставить на службу социализму…»

В 1942 году результат многолетних трудов и исканий был увенчан достойной наградой: работа А. Е. Ферсмана «Полезные ископаемые Кольского полуострова» была отмечена Сталинской премией первой степени. Эту огромную радость Ферсман встретил, будучи уже тяжело больным.

Шутками, свидетельствовавшими не столько о сохранявшейся, несмотря ни на что, жизнерадостности, сколько о большом присутствии духа, Александр Евгеньевич, насколько мог, успокаивал близких. Однако сердечное недомогание, осложненное тяжелым заболеванием печени, подтачивало его силы. Ему мучительно не хотелось сдаваться. Время от времени он вырывался из-под бдительного надзора врачей и отправлялся в путешествия, которые становились все более короткими. Он, как всегда, спешил, но перерывы в работе становились все чаще.

Ему помогала старая привычка одновременно работать над несколькими темами. Она коренилась не только в его нетерпеливом характере, но и воспитывалась многообразием требований жизни, на которые страстно хотел ответить ученый.

Работа шла медленнее: не тотчас поступали заказанные сводки новых данных, не так легко, как прежде, писались отдельные главы. Хотя Ферсман обычно не затруднялся изложением своих мыслей, но прежде чем их высказать, он их долго вынашивал. На каждом этапе нового исследования длительное время занимают накопление, изучение и отбор фактического материала. Эти вынужденные «пробелы» времени были для него попрежнему нетерпимы. Подобно садоводу, который заполняет разными опытами томительную — иногда многолетнюю — паузу между волнующими его воображение скрещиваниями и плодоношением выращенных им гибридов, Ферсман тоже избегал «простоев», заполняя их параллельными работами. Если они иногда, пересекались в его сознании, то это шло им на пользу. Так или иначе, исследователь всегда был занят, всегда его мысль напряженно работала над новыми проблемами, а счастливые особенности его на редкость пластичной натуры позволяли ему легко переключаться с одной темы его раздумий на другую.

Оглядываясь на пройденный путь, он отмечал не только эволюцию идей, но и переворот в чувствах, который пережил.

«Больше полустолетия жизни исканий и увлечений, — раздумчиво писал Ферсман в своих воспоминаниях, — больше полустолетия любви, упорной и упрямой, любви безраздельной к камню, к безжизненному камню природы, к самоцвету, к куску простого кварца, к обломку черной руды…»

Действительно, за эти несколько десятков лет он научился

языку этих безжизненных и мертвых тел, познал многие тайны их зарождения, существования и гибели, сроднился с природой, но не только!

«И вот сейчас, — писал Ферсман в марте 1940 года под непосредственным впечатлением юбилея города Кировска, — когда в моей голове постепенно проходят воспоминания прошлого, когда приходится это прошлое не просто вспоминать, а раскладывать на части, острым скальпелем анатома вскрывая отдельные нервы и жилки, вот сейчас только я начинаю понимать, какую огромную роль в моей жизни сыграли именно люди, как тесно сплетались они со всеми переживаниями, как именно они, часто совершенно незаметно, руководили мыслями, поступками и желаниями».

В дружной, сплоченной, единой семье этих замечательных советских людей встретил Александр Евгеньевич тяжелую годину войны.

В течение первых двух лет Великой Отечественной войны, превозмогая болезнь, Ферсман с жаром отдался разработке проблемы стратегического сырья. По заданию Генерального штаба Советской Армии он начал составлять и до обострения мучившего его недуга, в декабре 1942 года, успел закончить сводку «Стратегическое сырье зарубежных стран». В этой капитальной работе Ферсман проанализировал отдельные крупные геохимические комплексы, встречающиеся на земном шаре, со всеми их особенностями, обусловленными геологической историей, а также рассмотрел отдельные виды минерального сырья, проследил обеспеченность ими борющихся стран. Ему удалось показать в этой работе, как характер размещения основных источников сырья влияет на стратегические планы и на ход военных операций. В этой работе отражены крупнейшие сдвиги, происшедшие за последние годы в области добычи ранее известных руд и в эксплуатации новых видов сырья и новых месторождений. Это был том в тысячу страниц, и каждая из них находилась на вооружении страны.

Ферсману принадлежал ряд предложений военного характера. Они своевременно были переданы им в соответствующие управления Генерального штаба, получили одобрение и во многом были осуществлены.

Разработанные Ферсманом проблемы стратегического сырья, по отзывам специалистов, на много лет сохранят свое значение, хотя и потребуют дальнейшего, более углубленного анализа. На примере этой работы он с большой силой подчеркнул значение геохимического подхода к проблемам сырьевых запасов, то-есть тесной связи законов распределения и сочетания минералов и

элементов в земной коре и способов их добывания и переработки. Это действительно важные мысли, и они должны быть в памяти всех, кто занимается этими проблемами после его смерти.

Вот один маленький эпизод военных лет, который говорит о выросшем чувстве глубочайшей личной ответственности ученого за судьбы науки, за судьбы своей страны. Это чувство Ферсман разделял со своими друзьями.

Академик А. В. Шубников рассказывал в своих воспоминаниях о том, как в начале Отечественной войны, проездом попав в Свердловск, на станции он узнал о том, что здесь находится Ферсман, разыскал его и нагрянул к нему в первом часу ночи. Ферсман не спал. В комнату, которую он занимал, входили и выходили люди. Стрекотала пишущая машинка. Вокруг Александра Евгеньевича, как всегда, кипела жизнь, рождались новые важные исследовательские задания.

«На мой вопрос, — рассказывал А В. Шубников, — что делать, где Академия, где то учреждение, в котором я числюсь и мог бы работать, Александр Евгеньевич ответил: «Вы сами и есть то учреждение, которое ищете». Не прошло и недели, как я приступил к оборонной работе в своей специальности — «учреждение» начало функционировать».

Воспользовавшись небольшим улучшением состояния здоровья, Ферсман с обычной своей горячностью отдался организации нового крупного дела. Он создал Комиссию научной помощи Красной Армии при отделении геолого-географических наук Академии наук СССР, возглавлял и направлял ее работу.

Под его непосредственным руководством, в тесном содружестве с различными военными организациями успешно разрабатывались самые разнообразные задания.

Из воспоминаний ученицы Ферсмана, видного советского геолога В. А. Варсанофьевой, встает суровая и славная зима 1941/42 года. Уже отбит натиск врага на Москву, но еще близок фронт. В часе езды от столицы расположена «воинская часть, над которой шефствует Геологический институт Академии наук СССР. В конце зимы ненадолго приехал из Свердловска Александр Евгеньевич. Многочисленные организационные вопросы и деловые заседания не оставляли ему как будто ни минуты свободного времени, но он узнал о том, что между бойцами и командирами части и находившимися в столице геологами существует живое дружеское общение, загорелся желанием в нем участвовать и поехал в подшефную часть, чтобы прочесть воинам лекцию о стратегическом минеральном сырье, о его запасах в нашей стране, о его значении в настоящей войне.

Один из корреспондентов профессора В. А. Варсанофьевой —

боец подшефной части — так рассказывал об этом в письме к ней: «18 марта — счастливый день. Все бойцы и командиры собрались в клубе. Ждем своего родного титана-ученого Александра Евгеньевича Ферсмана, который богатства нашей Родины обрушивает против зверя-врага. В зале чувствуется любовное волнение. На кафедру поднимается широкоплечий, с хорошей улыбкой и взглядом Александр Евгеньевич Ферсман. А. Е. встретили взрывом аплодисментов. Так просто, доходчиво рассказал товарищ Ферсман о нашем богатстве и силе, о предстоящем полном разгроме гитлеровцев, Гитлера и его клики. Каждая фраза, высказанная товарищем Ферсманом, не говорила, а стреляла. Доклад тов. Ферсмана дал нам много. Доклад окончен, но все не хотели расставаться с. Александром Евгеньевичем. Мы пожелали ему много лет плодотворной работы на благо Родины. Александр Евгеньевич обещал передать наше пожелание рабочим Урала…»

Один из маленьких друзей Ферсмана, ученик Дегтярев из города Рубцовска, в ноябре 1943 года из правительственного сообщения о награждении А. Е. Ферсмана орденом Трудового Красного Знамени узнал о его шестидесятилетии и послал ему искреннюю записочку: «Дорогой Александр Евгеньевич! Сегодня мне очень грустно, потому что я узнал, что вы уже старый» Мальчик не мог представить себе, что неутомимый путешественник, страстный искатель редких минералов и ценных руд, так увлекательно рассказывающий о своей науке и своих странствованиях, может быть пожилым, что большая часть его жизни уже прошла.

Все это было так, но Ферсман был очень молод душой. Мы знаем, что у него хватило сил и мужества в зрелые годы начать строить свою жизнь заново. И эта «вторая жизнь» была богата и ярка. «Когда вспоминаешь все свои встречи с Александром Евгеньевичем за 35 лет нашего знакомства, — пишет профессор В. А. Варсанофьева, — чувствуешь, какими богатыми делало всех нас одно его существование, и нам трудно представить себе, что Александра Евгеньевича нет, что он, та «любивший жизнь, так веривший в будущее, не увидит дальнейшего расцвета созданной им науки, не узнает о ее новых достижениях, не будет вдохновлять нас красотой своей мысли и слова».

Эту яркую жизнь безвременно оборвал неизлечимый недуг.

Долгожданный День Победы Ферсман встретил на Черноморском побережье.

Становилось уже жарко, ученый мечтал о возвращении на север. На 21 мая был назначен отлет в Москву. Веселый и довольный, Александр Евгеньевич гулял целый день. Он уже

думал о предстоящей поездке на Север — на Кольский полуостров. Надеялся, что к нему вернется прежняя работоспособность, и мечты уносили его в будущее. Советская наука должна не только помочь строительству социализма в своей стране — она должна стать ведущей для народов мира. Как много дел впереди!.. Надо продумать экспедицию в Северо-Восточную Азию, опять в район Монголо-Охотокого пояса…

Дотемна Александр Евгеньевич сидел на берегу. В девятом часу схватился за сердце и пошел домой.

— Я не буду ужинать, — сказал он жене. — Немного прилягу. Открой машинку, начнем работать…

Ему стало хуже. Екатерина Матвеевна вызвала врача. Он попрежнему шутил с доктором, говоря о сложном устройстве нервной системы. Затем внезапно потерял сознание, а в 22 часа 45 минут спазма кровеносно-сосудистой системы оборвала его жизнь.

На письменном столе Ферсмана в Москве высилась пачка начатых работ — мысли, замершие на полуслове… Ферсман не спешил к завершению своего жизненного дела. Он до самого последнего дня сохранил вулканическую бурность мысли, присущую юности, и в конце жизни, пройдя грандиозный творческий путь, считал себя начинающим по увлеченности, по трепету перед неизвестным.

Появляется естественное желание узнать, какова дальнейшая судьба научных идей, которыми жил Ферсман.

На это ответить нелегко.

Ведь мы рассказываем о науке сегодняшнего дня. Она строится, развивается, борется, растет. Но это уже материал для других повестей, о других людях. Неугасимый огонь науки переходит от одного поколения к другому, и сейчас в Советской стране он пылает так ярко, как никогда и нигде.

Когда-то, в 1919 году, Ферсман в своем отклике на смерть своего старшего друга, знаменитого русского кристаллографа Евграфа Степановича Федорова, подчеркивал одну черту таланта Федорова, которая казалась ему наиболее значительной, — это уменье вносить методы и завоевания одной науки в область научного творчества другой.

«Самые крупные достижения его всегда начинались в таких пограничных областях, где, по его собственным словам, исчезают перегородки, разделяющие разные отрасли знания и жизни…»

«В завоевании сопредельных отраслей научного знания, — писал далее Ферсман, — таилась и причина частого непонимания его работ или даже критики. Интуитивно внося новое в область знания, далеко от непосредственной своей специальности,

Федоров неизбежно иногда касался таких дисциплин, в которых его эрудиция не могла конкурировать с эрудицией специалистов-ученых, — и в этом лежала причина критического отношения некоторых к таким работам; но вместе с тем эта критика столь часто основывалась на простом непонимании, на невозможности охватить глубины, которые открывались на границах научных областей, на неумении стать на еще перебрасываемые мосты, которые должны были связывать старые самостоятельные области знания».

Все это можно повторить и о самом Ферсмане. Он сам занял то место, на котором видел Федорова, — место человека, в области минералогии «революционно ломавшего старые схемы, предрассудки старых авторитетов и старых богов». Он сам вступал в жаркие схватки с рутинерами, привыкшими Еслед за прославленными авторитетами Запада высшее назначение ученого видеть только в предельном углублении траншей узкой специализации.

Но в то время как Федоров, «заняв в истории науки определенное место страстного революционера… погиб морально и физически обессиленный», Ферсман творил широко и привольно, потому что он новаторствовал в науке уже не один, а вместе со всеми передовыми научными силами своей эпохи, поддержанный всем авторитетом творческого марксизма, опираясь на основные тенденции развития единого планового социалистического хозяйства и находя в служении ему неисчерпаемые возможности личного творчества.

Мы говорим о геохимии как о науке, родившейся в нашей стране, не только потому, что впервые ее принципы были исчерпывающе полно сформулированы в начале этого века в маленьком минералогическом кружке В. И. Вернадского в Москве, не только потому что Александром Евгеньевичем Ферсманом в 1912 году в свободном Университете имени Шанявского был прочитан первый университетский курс этой науки.

Химизация геологии, которую так убедительно пропагандировал Ферсман, по существу является одним из направлений огромной важности процесса углубления научной основы всех без исключения отраслей социалистического строительства. Именно этого расцвета теоретической мысли в стране властно требует социалистическая практика. К этому направлены руководящие указания партии и правительства.

Геохимия как научное направление, сочетавшее в себе решение величайших загадок мироздания и практических задач народного хозяйства, во всей ее современной широте создавалась не одним человеком и не двумя. Как плод одиноких усилий

нескольких ученых, она осталась бы в лучшем случае основой для расшифровки происхождения отдельных минералогических образцов в музейных коллекциях. Дальше этого, как мы видели, и не шли в прошлом мысли ее основателей. Но принятая на вооружение пятилеток, геохимия оформлялась и как метод научного диалектического мышления в области геологических дисциплин, и как орудие разведок ископаемых богатств, и как плацдарм для соединения творческих усилий разведчиков недр и технологов — создателей новых производств. Она росла и развивалась в работах геологических партий, которые на ходу овладевали методом геохимического анализа недр; воплощалась в технологических проектах новых горнохимических комбинатов — в лабораториях институтов, плодотворно использующих в своей работе методы физики и химии для выяснения законов строения и образования, а отсюда и способов отыскания, добывания и использования разнообразнейших земных тел. Такой геохимии — науки такого охвата, такой массовости и практической значимости — действительно нет нигде в мире. В нашем Отечестве не только был опущен в землю этот жолудь, но и выращен из него могучий дуб; геохимия — это наука, не только родившаяся, но и выросшая в нашей стране.

Блистательно владел химическим подходом, позволяющим ему по-новому прочитать историю формирования фосфоритных месторождений, выдающийся советский ученый Яков Владимирович Самойлов, имя которого присвоено крупнейшему в Советском Союзе институту удобрений. Продолжатели его научного дела Л. В. Пустовалова, Н. М. Страхов, Н. С. Шатский и другие, откликаясь на потребность жизни, значительно расширили диапазон исследований своего учителя и предшественника.

Геохимическим подходом отмечено создание ими новой отрасли геологической науки — петрографии осадочных пород, из которых на территории СССР слагается около 75–80 процентов ее поверхности. Значение этих геологических образований огромно: с ними связаны нефть и уголь, известняки и бокситы и многие другие полезные ископаемые. До революции геологи занимались главным образом выяснением геологического возраста осадочных образований. Эти работы, украшенные именами А. П. Карпинского и А. П. Павлова, явились крупнейшим вкладом в мировую науку. Но как это ни кажется сейчас странным, вещественный минералогический состав осадочных пород почти не привлекал внимания ученых. Определение пород производилось на глаз, без каких бы то ни было лабораторных испытаний. При этом, конечно, неизбежны были многочисленные

ошибки; в прежней геологической литературе бокситы (алюминиевые руды) описывались как «бедные железные руды» или даже как «яшмы»; фосфориты фигурировали под названием мергелей; доломиты фиксировались в геологических отчетах то как песчаники, то «как мергели, то как известняки. Многие ценнейшие осадочные образования (калийные соли, бораты и др.) оставались невыявленными.

Иностранные руководства категорически утверждали, что состав и размещение осадочных пород не подчиняются никаким законам. Бесконечно длительный процесс их образования зависит от такого множества причин, что в нем нельзя видеть ничего иного, кроме воплощения хаотического движения материи. Отсюда и родилось представление об осадочных толщах как о «лоскутных» геологических образованиях — представление, развеянное советской геохимической мыслью. В действительности процесс образования и развития осадочных пород строго закономерен. Осадкообразование, породообразование и образование полезных ископаемых глубоко связаны с геологической средой и с общим развитием Земли. Советские геологи достигли значительных успехов в выяснении происхождения осадочных пород и полезных ископаемых, в выделении комплексов пород, связанных между собой общностью обстановки образования, в установлении закономерностей возникновения, распространения и условий залегания различных видов осадочных полезных ископаемых.

Мы находим в работах советских ученых, изучающих осадочные породы, столь же четкое выражение геохимических идей, как и в работах выдающегося советского петрографа Франца Юльевича Левинсона-Лессинга, который во всех своих работах по изучению горных пород, по существу, руководствовался той же идеей о закономерности и необходимости сближения геологии и физической химии. В 1935 году в одном из его писем Ферсману мы находим прямое утверждение, что петрография и минералогия «сливаются в геохимию, в одну общую дисциплину, изучающую распространение, распределение и перераспределение, миграции и концентрации или рассеяния элементов в различных проявлениях геологических процессов»[96].

К созданию увенчанного впоследствии Сталинской премией фундаментального курса «Петрохимии» подходил в то время и другой выдающийся советский петрограф академик Александр Николаевич Заварицкий.

Живительными соками питал и питает могучее дерево советской геохимии развиваемый школой Николая Семеновича

Курнакова метод физико-химического анализа.

В 1925 году подтвердились ранние предвидения Курнакова, и глубинные пробы из разведочных скважин Соликамска принесли весть об увеличивающейся с глубиной концентрации калия в рассолах. Предсказанные на основе прославленных диаграмм «состав — свойство» залежи калийных солей были обнаружены и поразили весь мир громадностью своих запасов. Учение о равновесиях химических систем позволила спасти природный завод сульфата натрия в Кара-Богаз-Голе. Множество ценнейших сплавов двинула в промышленный обиход эта плодотворнейшая школа, значительная часть работ которой отмечена печатью геохимического мышления.

И, как бы в порядке встречного движения, по инициативе выдающегося минералога и петрографа академика Дмитрия Степановича Белянкина создана новая промышленность каменного литья, освобождающая много тысяч тонн ценных металлов. Из бесформенных кусков различных горных пород, опираясь на глубокие законы кристаллизации их составных частей, ныне изготовляются литые изделия, стойкие почти ко всем существующим на свете химическим соединениям, не меняющиеся в кипящих кислотах, за несколько секунд разрушающих металлы, сопротивляющиеся сжатию и разрыву лучше, чем чугунные изделия такого же веса.

Советская геохимия живет и развивается в замечательных исследованиях ближайшего ученика В. И. Вернадского — академика Александра Павловича Виноградова, крупнейшего исследователя геохимии гидросферы — химического состава вод земных озер и океанов. Он распространил геохимические методы исследования на область живого на Земле — биосферу, как ее называл Вернадский. Именно Виноградов своими исследованиями заставил понять все значение «следов» отдельных химических элементов, так называемых микроэлементов, в природе. Общей концепцией и едиными методами Виноградов объединил исследования распространения отдельных химических элементов, которыми разрозненно занимались почвоведы, агрохимики и «чистые» химики, аналитическим путем пришедшие к интересным, но бесплодным выводам, что все химические элементы присутствуют во всех земных веществах.

Своеобразные местные заболевания[97] доказывали, что рассеяние элементов в природе не безгранично. В Поволжье из-за недостатка кальция в почве и травах травоядные животные заболевали ломкостью костей. «Белая чума» поражала растения на огромных пространствах белорусских болотистых почв — она

говорила о недостатке в них меди. Но тончайшие природные «индикаторы» — растения и животные — откликались не только на недостаток, но и на избыток отдельных элементов. Местное заболевание людей, животных и даже рыб крапчатостью эмали зубов объяснялось избытком фтора в питьевой и речной воде. Избыток хрома в почвах настолько изменял хорошо известные папоротники, что ботаники их зарегистрировали было как новые растительные формы.

Все эти и многие другие факты были использованы А. П. Виноградовым для доказательства существования средней величины содержания разных элементов в природной среде: воде, телах животных, растениях и т. д.

Тончайшими исследованиями, методы которых были обогащены новейшими завоеваниями физики, биогеохимикам удалось установить, например, поразительный факт избирательного накопления радиоактивных элементов, в частности, в почках и плодах растений. Эти исследования поставили перед биологами вопрос, не связаны ли лечебные, тонические свойства виноградного вина именно с тем, что его естественная радиоактивность, воспринятая им от ягод винограда, превышает радиоактивность многих лечебных, специально радиоактивных источников? Не за счет ли тех ничтожных, но, в конечном счете, ощутимых ресурсов энергии, выделяющейся при радиоактивном распаде веществ, сконцентрированных в набухающих весной почках растений, происходит этот поразительный «взрыв» жизненности, который проявляется в интенсивном распускании листвы весной?

Исследования А. П. Виноградова и его сотрудников внесли существенные поправки и в данные о процентном содержании химических элементов в земной коре на территории нашей Родины. Исследуя пары родственных по физико-химическим свойствам элементов, например хлор и бром, цинк и кадмий, ниобий и тантал, никель и кобальт, стронций и барий и т. д., советские ученые показали, что колебания в соотношениях этих элементов, вызываемые различными геохимическими процессами, меньше, чем у других, произвольно выбранных пар. Зная количество одних родственных элементов, можно судить и о содержании парных.

Сталинская премия первой степени была присуждена в 1951 году монографии академика А. П. Виноградова «Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почве». Эта работа является одной из следующих основных вех на путях дальнейшего развития молодой науки, выясняющей законы происхождения, распределения и миграции химических элементов в природе,

взаимосвязь между ними и живыми организмами, подсказывающей районы поисков ценнейшего минерального сырья.

Создаваемая в нашей стране комплексная наука о географической среде получила в геохимии мощное подкрепление. Рассказывая о том, как создавалась книга А. Е. Ферсмана «Цвета минералов», мы коснулись геохимии ландшафта. Выдающийся советский ученый, академик Борис Борисович Полынов создал в нашей стране новое направление в изучении географических районов, тесно связанное с биогеохимией В. И. Вернадского и А. П. Виноградова, особенно с учением А. П. Виноградова о биогеохимических провинциях. В основе этого направления лежит изучение миграции — перемещения — химических элементов в ландшафте. Природные ландшафты, определяемые условиями миграции химических элементов, Б. Б. Полынов так и назвал геохимическими ландшафтами, это не просто новый термин, за которым скрывается старое и хорошо известное содержание; это не просто химическая характеристика отдельных составных частей ландшафта — почв, растительности, грунтов и поверхностных вод. Это не простая совокупность всех химических сведений, накопленных геологией, геоботаникой, почвоведением, гидрологией и другими науками, изучающими химические особенности природных тел. Геохимия ландшафта — это новый раздел геохимической науки, как мы видели, активно и действенно изучающий именно историю химических элементов земной коры и их роль в различных процессах, протекающих на земной поверхности или в земных глубинах. Геохимическое изучение ландшафта, которое позволяет проследить все пути интересующих исследователя химических элементов, имеет большое практическое значение. Ведь многие химические элементы представляют собой, как об этом говорил А. Е. Ферсман, «активных мигрантов», то-есть они особенно интенсивно накапливаются и перемещаются в ландшафте, входят в состав многочисленных характерных для него химических соединений, оказывают большое влияние на процессы, определяющие важные его особенности. А эти особенности могут быть чрезвычайно важны. К ним относятся, например, кислая реакция вод, бедность ландшафта кальцием, засоленность вод и широкое распространение восстановительных условий, перемещение железа, коллоидных растворов и т. д. Все это имеет непосредственное отношение к плодородию почв, водоснабжению, образованию ряда местных полезных ископаемых (торф, строительные материалы, минеральные краски и т. д.).

Опираясь на учение Б. Б. Полынова о геохимии ландшафта, его последователями уже созданы целые карты природных ландшафтов Европейской части СССР, на которых отмечены их геохимические особенности. Одна из таких карт разработана Отделом геохимии Института геологических наук Академии наук СССР, под руководством А. И. Перельмана, при участии профессора А. А. Саукова. Она наглядно демонстрирует эффективность метода выделения геохимических ландшафтов для решения ряда практических вопросов. «… ландшафт — это единое целое, все составные части которого (почвы, растительность, животный мир, поверхностные и подземные воды и др.) тесно между собой связаны и взаимно обусловлены. Но из этого следует, что должны существовать какие-то свойства., характеризующие ландшафт именно как целое, свойства, не сводящиеся к свойствам отдельных его частей — почв, растительности и т. д. Иначе говоря, ландшафт — это не простая сумма растительности, горных пород, рельефа, вод и т. д., а продукт их взаимодействия, представляющий собой новое качество, обладающее рядом признаков, не свойственных отдельным его составляющим.

Понятно, что для характеристики ландшафта как целого должны существовать какие-то качественные и количественные показатели. Ряд таких показателей позволяет установить геохимическое изучение ландшафта: некоторые из них были намечены в трудах А. Е. Ферсмана, Б. Б. Полынова и других исследователей»[98].

В одном ряду с физико-химическим анализом фронт советской геохимии поддерживала кристаллография, еще со времен Федорова незаметно переходящая в кристаллохимию. Значение этих передовых рубежей геохимии подчеркивается тем простым фактом, что весь мир заполнен веществом, построенным по строгим законам кристаллов. Изучая эти законы, кристаллография еще в исследованиях Е. С. Федорова вскрыла связь между структурой (строением) кристаллов и их внешней формой. А исследования советских ученых — прямых продолжателей работ Федорова — Алексея Васильевича Шубникова и Николая Васильевича Белова подвели науку к получению точного ответа на важнейший вопрос о природе «сродства» одних и «вражды» других химических элементов в природных соединениях.

Академик Н. В. Белов сосредоточил свое внимание на изучении (с тех же позиций структурной кристаллохимии) главной арены, на которой разыгрываются (все минералогические события в земной коре. Этой ареной являются силикаты. Из

химического соединения элементов кремния и кислорода, составляющих в сочетании с окислами металлов основу силикатов, построено большинство горных пород. Силикаты составляют химическую основу искристых драгоценных камней, пестрых яшм, абразивов, глины, полевых шпатов. Из них изготовляют различные сорта фарфора и фаянса, создают бетон, строят плотины и заводы, дороги и мосты. В исследованиях Белова, также и во всех других направлениях «химизация геологии», теоретические завоевания, в данном случае в расшифровке природы силикатов, оказывались одновременно полезными и для развития современных методов поисков полезных ископаемых и для использования минералов в различных областях техники.

Только кристаллографические исследования, вооруженные рентгеновскими лучами и руководимые оригинальным представлением Белова о характере плотнейшей упаковки ионов разного радиуса в кристаллической конструкции, позволили расшифровать химическую структуру силикатов. Силикат, упорнее других любых веществ сопротивляющийся растворению без разложения, не давался в руки химику, который исследует структуру химических соединений чаще всего в растворах. Эти свойства силикатов обусловлены тем, что составляющие силикаты элементы способны соединяться в цепочки или даже целые «скатерти», сотканные из атомов кремния и кислорода, простирающиеся от одной грани отдельного кристалла до противоположного. Таково, например, строение слюды и подобных ей пластинчатых силикатов вроде талыка.

Для техники особенно важно уменье управлять кристаллизацией силикатов. Расшифровка кристаллической структуры этих соединений позволила объяснить принцип действия «минерализаторов» — добавок, вводимых в силикатные расплавы. В результате достигнутого с их помощью разъединения, «разрыва», уменьшения размеров кремнекислородных цепочек возрастает способность расплавов к кристаллизации.

С новой стороны подошел к выяснению физического существа сложных процессов возникновения минералов из атомов физико-химик, член-корреспондент Академии наук СССР Анатолий Федорович Капустинский. Его заинтересовало в природных процессах проявление своеобразного «соперничества» металлов между собой за обладание кислородом и серой. С этим «соперничеством» мы сталкиваемся не только в недрах земного шара, но используем его в металлургии. Очевидно, что большим сродством будет обладать тот металл, который будет активнее

забирать серу или же, соответственно, кислород от менее жадных металлов[99].

При «соперничестве» и борьбе за металл серы и кислорода будет образовываться то соединение, которое является прочным, более устойчивым. В ряде остроумно поставленных исследований А. Ф. Капустинский сумел точно измерить эти силы сродства. Его работы показали, почему железо встречается в природе преимущественно в виде окисленных руд, сульфиды же встречаются в связи с железом в виде исключений. И, наоборот, почему медь дает руды по преимуществу сульфидные и лишь сравнительно редко оксидные, а серебро может давать только сульфиды, и принципиально немыслимо найти хоть какие-нибудь оксидные минералы серебра.

От общего энергетического анализа химических элементов А. Ф. Капустинский в работах, проводимых им вначале совместно с Ферсманом, а затем получившими самостоятельное развитие, перешел к количественному решению этой задачи. Каждый заряженный химический элемент наделен определенным запасом энергии, которую он выделяет, когда образует химическое соединение с другими атомами; и чем большее количество этой энергии он выделяет, тем устойчивее бывает само соединение, тем вероятнее его накопление в данных природных условиях. Но, изучая энергетику процессов образования минералов, А. Ф. Капустинский одновременно получил возможность оценивать восстановляемость тех или других руд, столь важную для правильного построения металлургических процессов.

Мы имеем здесь дело со своеобразным «обращением» геохимии от технологии к природе. Эти работы подкрепляют убеждение Ферсмана, Белянкина, Бар? дина и других передовых ученых в том, что между природными геохимическими процессами и процессами технологическими, между природой и технологией не должно существовать разрыва. Наука перебрасывает между этими процессами мост, по которому, как говорил об этом еще Менделеев и как говорил за ним Ферсман, движение происходит в обе стороны. Геохимики изучают в своих исследованиях не только сами атомы и их свойства, но и законы их перемещений, законы их совместного нахождения, законы их рассеяния, то-есть процесса, обратного накоплению, а именно — накопление или концентрация элементов давно лежит в основе горного дела и образования рудных месторождений.

Для дальнейшего развития геохимии особо важное значение имеет эта, открытая советскими учеными, возможность оценивать энергии геохимических процессов по энергиям ионов, образующих кристаллы.

«Вся современная органическая химия, — писал по поводу работ этого цикла А. Е. Ферсман, — и особенно красочная химия создавала путем синтеза новью соединения на основании известной теоретической схемы. Сейчас б области неорганической химии мы переживаем такой же момент, и ныне можно предсказать те минеральные соединения, которые кристаллохимически будут устойчивы… Больше того, можно заранее предсказать, какими они будут обладать свойствами и, еще больше, — можно задаться определенными свойствами и для них подыскать соответственно новые устойчивые соединения, сначала на бумаге, а потом получить их и экспериментально. Таким образом, этим путем не только дается логическое объяснение природным процессам, не только природные процессы анализируются на основании закона строения атома, но дается новая руководящая мысль, которая позволяет вести синтез неорганических соединений, синтез чисто технологический так же, как органики вели его до сих пор исключительно в области органической химии. Отсюда путем анализа электрических свойств атома мы получаем необычайно интересную методику в отношении целого ряда технологических процессов, и, несомненно, что технология сейчас должна решать свои задачи на основании учета внутренних структур и внутренних законов вещества, — на основании геохимического и кристаллохимического его анализа»[100].

Новейшие работы академика Д. С. Белянкина и его школы являются ярким подтверждением этих взглядов Ферсмана. Они показали на новых примерах, насколько могут быть углублены наблюдения над составом и структурой горных пород, а также над строением земной коры, широким внедрением в геологию эксперимента и моделирования. Эксперименты в изучении осадочных пород — например, в исследовании водного глинозема или глин, превращении кварца и других — привели к раскрытию поведения осадочных горных пород, как сырья для того или иного производства при нагревании, то-есть в условиях, близких к производству. Здесь, таким образом, слились интересы природной и технической ветвей «камневедения», как называл Д. С. Белянкин эту область исследования, и, в сущности говоря, совершенно исчезли границы между ними.

При определении современных задач геохимии академик А. Г. Бетехтин придает большое значение изучению природных химических реакций по соотношениям минералов-«спутников» в рудах и горных породах. Такого рода исследования существенно облегчились после того, как советским ученым Д. С. Коржинским на основании положений физической химии был разработан

соответствующий метод анализа сочетаний минералов («минеральных ассоциаций») в породах, претерпевших те или иные изменения в земной коре. Удалось найти путь изучения соотношений минералов и в рудных месторождениях, представляющих по своему составу или строению сложнейшие природные образования[101].

В работах представителей молодой советской геохимической школы получили развитие и отдельные направления исследований в этой области, которые особо интересовали самого Ферсмана.

По-новому прочитал историю пегматитов советский геохимик К. А. Власов.

Упоминавшийся уже геохимик А. А. Сауков выполнил ряд важных работ в области геохимии ртути; они являются в известной мере продолжением ферсмановских среднеазиатских исследований. Сталинской премией отмечен курс «Геохимии» А. А. Саукова, которым широко пользуются в геологических вузах.

Ферсмановскую линию исследований общих химических процессов земной коры продолжает В. В. Щербина. Его особое внимание приковывает к себе геохимия редких элементов.

Тщетно пытаться исчерпать примеры выдающихся достижений советской науки, основанных именно на последовательном осуществлении принципа дружбы наук — химии и геологии, который такое важное место занимал в работах Ферсмана.

Эти замечательные процессы взаимного обогащения смежных наук в Советском Союзе, разумеется, далеко выходят за пределы одной только геохимии.

Ко всему сложному арсеналу разведчиков недр добавляют свои методы физики.

Той же геологической разведке подарила свои достижения сейсмология. Взрывы — искусственные землетрясения — рассказывают о положении глубинных слоев Земли.

Луч света, направленный геофизиками, врывается в далекие слои стратосферы, рассказывая об их строении, пронизывает глубины моря.

Физическая химия — пограничная область, возникшая в результате слияния физики и химии, двух основных наук о природе, составляющих единую базу современной техники, — открыла связь между физическими свойствами тел и их химическим составом и строением. Это дало возможность управлять этими свойствами, создавать нужные материалы по своеобразным «химическим чертежам». Физико-химия находит множество способов облегчения, ускорения и улучшения

процессов обработки твердых тел.

Химическая физика исследует течение химических процессов.

Биологическая химия, или биохимия; изучающая химические процессы, свойственные живой материи, — течение обмена веществ в организме — перевернула всю технологию производств, занятых переработкой растительного сырья. Оказалось, что процессы изготовления ароматных чаев, душистых Табаков, вин тончайшего вкуса, выпечки хлеба высокого качества из любой муки зависят от действия «ключей жизни» — ферментов, катализаторов химических процессов не только в живых организмах, но и в тканях, превращенных в производственные смеси. Биохимия позволила создавать крупные механизированные производства на месте прежних кустарных промыслов, руководимых «чутьем» мастеров-эмпириков.

Биохимия привлекается медициной для распознавания болезней и для их лечения. По существу биохимическим средством является введение в медицинскую практику И. П. Павловым желудочного сока, восполняющего недостаток ферментов при заболевании органов пищеварительной секреции. После открытия физиологами желез внутренней секреции биохимия исследовала выделение биологически активных веществ, вырабатываемых этими железами, — так называемых гормонов. Сейчас уже установлена их химическая природа, выяснен механизм их действия. Гормоны стали могучим лечебным средством. Вместо экстрактов неопределенного и непостоянного состава стали широко применяться химически чистые искусственные гормоны, созданные биохимиками. Биохимия выяснила секрет действия замечательных «веществ жизни» — витаминов, предохраняющих и избавляющих от рахита, цынги и множества других тяжелых заболеваний.

А чисто химические школы Советской страны! Они переживают огромный творческий взлет на новых путях. В их практике также разрушаются искусственные перегородки, воздвигнутые некогда между целыми разделами единой наука Мы это наблюдаем на примере плодотворных исследований химических соединений совершенно нового типа — металлоорганических соединений, проложивших прочный мост между органической и неорганической химией.

Смелое внедрение физических методов не только исследования, но и воздействия на вещества, например высоких давлений, высоких температур, красной нитью проходит сквозь богатейшее по своим результатам творчество советских химиков-органиков. Особенно много сделала в этом направлении школа великого русского и советского химика Николая Дмитриевича

Зелинского.

Биофизическими исследованиями широко пользуются огромные области техники, например оптотехника, к которой относятся цветное и стереоскопическое кино, светотехника с ее сложными системами освещения и сигнализации.

Сюда же относится изучение материальных процессов и закономерностей органов чувств, которыми занимается в первую очередь физиологическая оптика и физиологическая акустика и которыми призвана заниматься электрофизиология мозга.

Советская теоретическая геологическая мысль напряженно работает над осуществлением того устремления, которым было отмечено все творчество Ферсмана: поставить теоретическую геологию на службу делу прогнозов полезных ископаемых. Здесь поле работы новых отрядов исследователей все расширяется.

Теория прогнозов полезных ископаемых должна опираться на общую геологическую теорию, рассматривающую процесс развития земного шара в целом. Мы находимся на подступах к разработке такой общей геологической теории.

Перед геофизикой и геохимией выдвигаются новые увлекательные проблемы. Им придется по-новому оценить ряд геологических процессов и пересмотреть многие положения, которые, возможно, окажутся устаревшими и потребуют замены. Впереди раскрытие причины механизма глубинных геологических процессов. Ведь до сих пор нам еще, по существу, ничего не известно о составе и свойствах материала, слагающего глубинные части нашей планеты.

«Дальнейшие успехи теоретической, а — вместе с ней и практической геологии, — пишет известный советский геолог, профессор Б. Д. Белоусов, — теснейшим образом связаны с внедрением новых, значительно более точных методов исследования. Они должны заменить собой методы преимущественно визуального «созерцания» явлений… Геология имеет дело с физическими и физико-химическими явлениями. Поэтому именно физические и физико-химические методы должны быть приложены к изучению современной жизни земной коры, как поверхностной, так и глубинной… Приобщаясь к геологическому материалу, представители физико-математических и химических дисциплин будут изучать совершенно новые для них явления и процессы, развивающиеся в недрах земли, в связи с чем расширится их научный кругозор, возникнут новые проблемы, разрешение которых будет способствовать развитию не только геологической теории, но и других наук».

Эти строки, появившиеся в 1953 году в одном из ведущих

естественнонаучных журналов Академии наук СССР[102] показывают, насколько актуальными продолжают оставаться идеи, которые всю жизнь волновали Ферсмана.

Обогащая науку сегодняшнего дня, комплексные исследования советских ученых, и в частности геохимиков, устремлены и в будущее, ибо, несомненно, прав был Ферсман, — когда в своих, исполненных социального оптимизма, геохимических этюдах предвидел новую геохимическую эру, которая наступит после исчерпания человечеством всех концентрированных обычными геологическими методами определимых и доступных механической добыче месторождений главных полезных ископаемых. Это будет эра добывания металлов и солей из морской воды, эра новых, еще не известных сегодня, методов концентрации рассеянных в природе элементов. Это будет, вероятно, эпоха кремния, в наступлении которой решающую роль сыграют новая органическая химия кремния (начало ее положено в СССР выдающимися работами члена-корреспондента Академии наук СССР Кузьмы Андриановича Андрианова), кристаллохимия и химия силикатов.

Творческий путь самого Ферсмана дает нам яркий пример правильного понимания необходимости сочетания неизбежных процессов диференциации узких отраслей знания и «дружбы наук».

Автору этих строк приходилось видеть, как неожиданно пустели лаборатории, где занимались физики, весьма далекие от науки о камне. Словно ветром выдувало из них всю молодежь. Как же! Ферсман сегодня рассказывает в Академии наук о кобальте. И, слушая его, физики и химики жалели, что им не приходится карабкаться по холодным скалам Заполярья и в предгорьях Памира в поисках металлоносных руд! Ведь законы науки, которыми они владели, чудесным образом оказывались ключами, открывавшими врата подземного царства. А присутствовавших здесь же геологов Ферсман заражал стремлением углубиться в изучение электрических сил сродства и отталкивания атомов в природе, ибо физико-химические формулы оказывались той самой «разрыв-травой», владельцам которой открывался тайный язык немых камней.

Главное же заключалось в том, что и те и другие, а прежде всего сам Ферсман, в слиянии усилий и методов всех наук видели не самоцель, а путь к цели.

А этой целью была творимая мечта о таком расцвете производительных сил родной страны, какой и не грезился самым пылким мечтателям прошлого.

Имя Ферсмана, жизнь которого была благородным

патриотическим подвигом, вошло в учебники, в энциклопедии. Поколения советских людей будут повторять его с признательностью. Но, принимаясь за книгу о замечательном ученом наших дней, мне хотелось прежде всего сохранить некоторые живые черты творчества в науке нашего замечательного современника.

Творческая жизнь Ферсмана — это жизнь ученого, чью науку на своих могучих крыльях подняла советская эпоха.

Он оказался достойным этой высоты. И прекрасному творчеству, красоту которого Ферсман ощущал до последнего своего вздоха, он отдал все свои силы, весь свой талант, все свои знания.

В этой безраздельной отдаче всего себя на служение той науке, которая «имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устарелыми, когда они превращаются в тормоз для движения вперед, и которая умеет создавать новые традиции, ноеые нормы, новые установки», науке, которая «обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой» (*И. В. Сталин*), он нашел большое человеческое счастье.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. Е. ФЕРСМАНА

1883 — 27 октября (8 ноября) — родился в городе Санкт-Петербурге.

1901—Окончание Одесской классической гимназии с золотой медалью и поступление в Новороссийский университет (в Одессе).

1903 — Поступление в Московский Государственный университет. Начало научной работы при кафедре минералогии под руководством В. И. Вернадского.

1907 — Окончание Московского университета с оставлением при университете для подготовки к профессорскому званию.

1908 — Работа в Гейдельбергском университете, в лаборатории Виктора-Морица Гольдшмидта. Геологическое исследование острова Эльба.

1909 — Начало работы в минералогическом кабинете Московского университета. Присуждение золотой медали Минералогического общества имени А. И. Антипова, предназначенной для поощрения молодых ученых, заявивших о себе выдающимися научными трудами.

1910 —Избрание профессором минералогии Народного университета имени Шанявского в Москве.

1911 —Уход из Московского университета с группой профессоров и преподавателей в знак протеста против реакционной политики царского правительства в области просвещения. Участие в работе Уральской радиевой экспедиции.

1912 — Избрание профессором минералогии на Бестужевских женских курсах. Путешествие по Уралу (Мурзинка, Липовка, Адуй, Шайтанка и др.). Начало исследования пегматитов. Опубликование первого в мире курса лекций по геохимии, читанных в Народном университете имени Шанявского.

1913 —Экспедиция на Урал (Мурзинка и другие месторождения).

1914 —Экспедиция для исследования месторождений полезных ископаемых Алтая, Забайкалья, Северной Монголии. Начало работы в Комиссии по изучению естественных производительных сил России. Выпуск «Руководства к собиранию минералов». Выступление в Минералогическом обществе с докладом «О письменной структуре пегматитов и причинах ее возникновения».

1915 — Подготовка к печати и выпуск материалов Комиссии

по изучению естественных производительных сил России.

1916 — Подготовка к печати работы «Война, промышленность и сырье».

1917–1918 — Работа над «Историей камня в России». Участие в научном описании алмазного фонда СССР. Чтение лекций по самоцветам России.

1919 — Избрание действительным членом Академии наук и утверждение директором Минералогического музея.

1920 — Участие совместно с А. П. Карпинским в работах комиссии Мурманской железной дороги в целях предварительной оценки ископаемых богатств района. Организация первой экспедиции на Кольский полуостров с целью ознакомления с Хибинским массивом.

1921 — Геологические и геохимические исследования Кольского полуострова и Средней Азии.

1922 — Выпуск первой в мире региональной геохимии — «Геохимии России».

1923–1926 — Подготовка и руководство ежегодными экспедициями на Кольский полуостров. Подготовка капитального «Химико-технического справочника».

1925 — Первая экспедиция в Кара-Кумы.

1926 — Участие в международном конгрессе по изучению Арктики. Подготовка к выпуску капитального коллективного труда «Нерудные ископаемые СССР». Работы по региональным геохимическим исследованиям Сибири (Монголо-Охотский пояс).

1927 — Выступление с циклом докладов о постановке геохимических исследований в СССР в Берлине, Гамбурге, Осло и других городах. Путешествие по Средней Азии (геохимические исследования Алайского хребта и др.). 1927–1933 — Региональные геохимические исследования Урала.

1928 — Присуждение премии имени В. И. Ленина от Комиссии по химизации при СНК СССР за лучшую работу по химизации Советского Союза. Участие в Международном геологическом конгрессе в Копенгагене. Выпуск первого издания книги «Занимательная минералогия», выдержавшей впоследствии четырнадцать изданий. Участие в работах Третьего Всесоюзного геологического съезда в Ташкенте.

1929 — Путешествие по маршруту Баку — Челекен — Красноводск — Ашхабад. Руководство первым всесоюзным автопробегом в пустынях Средней Азии.

1931 — Подготовка первого издания труда «Пегматиты, их научное и практическое значение» (2-е издание —1933 г., 3-е издание — 1940 г.).

1932 — Разработка таблицы среднехимического состава

земной коры.

1931–1932 — Геохимические исследования Кольского полуострова и Мончетундры.

1933–1939 — Работа над подготовкой четырехтомного научного труда «Геохимия», вышедшего на протяжении этого времени из печати.

1934 —Геохимические исследования месторождений полезных ископаемых в Чехословакии. Путешествие в Швейцарию с целью ознакомления с работами по борьбе с лавинообразованием в связи с аналогичными заданиями Кольской научной базы Академии наук.

1934–1935 — Распространение представлений об энергетическом уровне ионов химических элементов на условия образования основных и щелочных пород, сульфидных рудных ассоциаций, соляных месторождений и т. д., создание геоэнергетической теории.

1936—Выступления с докладами о развитии научной работы по геологии в СССР в Льеже, Цюрихе и Брюсселе. Выход из печати книги «Цвета минералов».

1938–1939 — Региональные геохимические исследования Средней Азии и Северного Кавказа.

1940—Выход в свет книги «Геохимические и минералогические методы поисков и разведки полезных ископаемых».

1942 — Составление сводки «Стратегическое сырье в зарубежных странах». Присуждение Сталинской премии первой степени за научный труд «Полезные ископаемые Кольского полуострова».

1943 — Награждение орденом Трудового Красного Знамени. Присуждение высшей геологической награды Лондонского геологического общества — медали имени Волластона.

1944 — Участие в конференции по развитию производительных сил Ленинградской области.

1919–1945 — Со времени избрания в Академию наук А. Е. Ферсман непрерывно вел обширную организационно-научную работу. До последних лет жизни он занимал посты: члена президиума, вице-президента Академии наук, секретаря отделения математических и естественных наук Академии наук СССР, председателя Совета по изучению производительных сил Союза, руководителя экспедиционными исследованиями Академии наук, директора Радиевого института, директора уральского филиала Академии наук, директора Кольской базы Академии наук, директора Ломоносовского института, директора Ильменского минералогического заповедника и др. Кроме того,

при ближайшем участии А. Е. Ферсмана были организованы: Географический институт, ректором которого он состоял, Институт аэрофотосъемки, Институт археологической технологии при Академии материальной культуры, Северная научно-промысловая экспедиция (впоследствии Институт по изучению Севера) и др. А. Е. Ферсман был директором Института геодезии и картографии, вице-президентом Московского общества испытателей природы, председателем секции Земной коры в Обществе охраны памятников природы, членом ЦИК Туркменской ССР, членом ЦИК Кара-Калпакской АССР, членом Челябинского облисполкома, Миасского райсовета, Хибинского (Кировского) городского совета, делегатом ряда всесоюзных и российских областных и районных съездов, организатором и руководителем краеведческих обществ и т. д.

1945 — 20 мая умер в г. Сочи. Похоронен на Ново-Девичьем кладбище в Москве.

БИБЛИОГРАФИЯ

ОСНОВНЫЕ ТРУДЫ А. Е. ФЕРСМАНА

О кристаллической форме и некоторых физических свойствах 1-фенил-2-метил и 3-метил-имидоксантида. «Бюллетень общества испытателей природы», т. XVIII. М., 1904, стр. 375–380.

О кристаллической форме диметилового эфира парадитимолиламина. «Бюллетень общества испытателей природы», т. XX. М., 1906, стр. 133–138.

Барит из окрестностей Симферополя. Там же, стр. 201–212, 3 рис.

К минералогии Симферопольского уезда. «Известия Академии наук», 6-я серия, т. I, № 9, 1907, стр. 247–260.

Материалы к исследованию группы палыгорскита. «Известия Академии наук», 6-я серия, т. II, № 8, 1908, стр. 637–666, 3 табл.

I. Леонгардит и ломонтит из окрестностей Симферополя.

Материалы к исследованию цеолитов России. «Труды Геологического музея Академии наук», т. И, вып. 6-й, 1908, стр. 103–155.

II. Уэллсит из окрестностей Симферополя и его парагенезис. Материалы к исследованию цеолитов России. «Труды Геологического музея Академии наук», т. III, вып. 5-й, 1909, стр. 129–183.

Материалы к минералогии о-ва Эльбы. «Бюллетень общества испытателей природы», т. XXIII. М., 1909, стр. 94—139.

Der Diamant (In Gemeinschaft mit V. Goldschmidt), Heidelberg, C. Winter's Universitätsbuchhandlung. 1911, 274 S., I Atlas, 49 Tfl.

К вопросу о генезисе минералов и их взаимных отношениях.

«Труды СПБ. о-ва естествоиспытателей», т. XLIII, вып. 1-й, 1912, стр. 255–273.

Новые пути минералогии. «Русская мысль», февраль, 1912, стр. 33–53.

Курс геохимии. (Программа 5 двухчасовых лекций 22/XI 1912 —4/1 1913.) СПБ., 1912.

Исследования в области магнезиальных силикатов. Группы циллерита, церматтита и палыгорскита. «Записки Академии наук, отделение физ. — матем. наук», 8-я серия, т. XXXII, вып. 2-й, 1913, 3 табл. микрофото.

III. Цеолиты Урала и Тимана. Материалы к исследованию цеолитов России. «Труды Геологического музея Академии наук», т. VII, вып. 5-й, 1913, стр. 181–204, 1 табл., 2 рис.

Существуют ли границы нашему познанию природы? Очерки по геохимии. «Природа» № 3, 1913, стб. 301–310.

От чего зависит окраска минералов и драгоценных камней. «Природа» № 9, 1913, стб. 1091–1092.

Руководство к собиранию минералов. «Сборник инструкций и программ для участников экскурсий в Сибирь». СПБ., изд. 2-е, испр. и доп., 1914, стр. 1—13.

Химическая жизнь Крыма в ее прошлом и настоящем. «Записки Крымского о-ва естествоиспытателей и любителей природы», т. IV, 1914, стр. 3—25.

Химическая жизнь земной коры. «Природа» № 1, 1914, стб. 21–34; № 2, стб. 153–166 и № 3, стб. 291–304.

Русские месторождения сукновальных глин и близких к ним веществ (с аналитическими данными Ф. А. Николаевского). «Материалы Комиссии по изучению естественных производительных сил России», вып. 1-й, 1915, 25 стр.

Записка о необходимости исследования месторождений алюминиевых руд и плавикового шпата в пределах России (совместно с В. И. Вернадским). «Известия Академии наук», 6-я серия, т. IX, № 10, 1915, стр. 913–914. (Приложение к протоколу.)

К подъему русской горной промышленности. «Природа» № 9, 1915, стб. 1180.

Руды алюминия в России. «Природа» № 10, 1915, стб. 1233–1240.

Деятельность Комиссии по изучению естественных производительных сил России. «Природа» № 11, 1915, стб. 1440–1441.

Комиссия по изучению естественных производительных сил России и ее задачи. «Природа» № 12, 1915, стб. 1567–1572.

IV. Общий обзор цеолитов России. Материалы к исследованию цеолитов России. «Труды Геологического и минералогического музея Академии наук», т. II, вып. 7-й, 1916, стр. 263–374.

По вопросу о добыче вольфрамовых руд в России. «Рудный вестник», т. I, № 2, 1916, стр. 75–76.

Минеральное сырье для приготовления химических реактивов.

«Труды Комиссии сырья» № 1, 1916, стр. 70–73.

Война, промышленность и сырье. «Труды Комиссии сырья» № 3, 1916, стр. 151–155.

Источники получения минерального сырья. «Бюллетень Осведомительно-статистического бюро» № 2, 1916, стр. 51–58.

Организация исследования ископаемых богатств России. «Природа» № 3, 1916, стр. 363–364.

Участие научно-технических и химических сил в содействии нуждам обороны. «Бюллетень Осведомительно-статистического бюро» № 3, 1917, стр. 82–89.

Задачи государства и общественных сил в области горной политики. «Бюллетень Осведомительно-статистического бюро» № 15, 1917, стр. 594–598.

Химическая промышленность и русское сырье. «Бюллетень Осведомительно-статистического бюро» № 14, 1917, стр. 583–589.

Записки в Академическую комиссию [об изучении естественных производительных сил]. «Известия Российской Академии наук», 6-я серия, т. XII, № 14, 1918, стр. 1392–1393.

К вопросу о задачах научных институтов в области химии земной коры. «Природа» № 4/6, 1918, стб. 359–363.

Полевые шпаты. (Комиссия по изучению естественных производительных сил России. Полезные ископаемые), т. IV, вып. 28-й). «Российская Академия наук», Петроград, 1919, стр. 19.

Драгоценные и цветные камни России. (Монография.) Комиссия по изучению естественных производительных сил России, т. I, Петроград, 1920, 420 стр.

Самоцветы России, т. I. Цикл лекций, читанных в Комиссии производительных сил Российской Академии наук в 1919 г. «Российская Академия наук», Петроград, 1921, стр. 214.

Геохимия России. Научное химико-технологическое изд-во, вып. 1-й, Петроград, 1922.

Время. Изд-во «Время», Петроград, 1922.

Химические элементы Земли и космоса. Научное химико-технологическое изд-во, Петроград, 1923.

Краткий отчет об экспедиции в Хибинские и Ловозерские тундры 1923 года. «Доклады Российской Академии наук», серия А, июнь-декабрь 1923.

Химические проблемы промышленности. Изд-во Научное химико-технологическое, Л., 1924.

Драгоценные и цветные камни СССР, т. II, Месторождения (Монография.) Комиссия по изучению естественных производительных сил, Л., 1925.

Новые центры новой науки (из заграничных впечатлений). Изд-во «Время», Л., 1925.

Описание драгоценностей алмазного фонда. «Алмазный фонд СССР», вып. 2-й, изд-во Наркомфина, М., 1925, стр. 17–26, вып. 3-й, стр. 33–45, вып. 4-й, стр. 13–38.

Геохимические проблемы серных бугров в пустыне Кара-Кумы. «Серная проблема в Туркменистане», Материалы Комиссии по изучению производительных сил России, вып. 59-й, 1926.

Геохимия Урала. «Генеральный план хозяйства Урала»,

Уралплан, Свердловск, 1927, стр. 41–46.

Занимательная минералогия. Изд-во «Время»» Л., 1928, 318 стр., 100 рис.

Научно-исследовательские работы в Центральных Кара-Кумах в целях содействия организации водного хозяйства в скотоводческих районах (совместно с Д. И. Щербаковым). «Серная проблема в Туркменистане», сборник 2-й, вып. 17-й, 1928.

Проблема нерудных ископаемых. «Материалы по химизации народного хозяйства», вып. 2-й, 1929.

Апатито-нефелиновая проблема Хибинских тундр. «Материалы по химизации народного хозяйства», вып. 5-й, 1929.

Классификация минерального сырья. «Минеральное сырье» № 7, 1029.

К географии минерального сырья. «Минеральное сырье» № 8, 1929.

Хибинские апатиты как сырье для суперфосфатной и стекольно-фарфоровой промышленности. «Полезные ископаемые Ленинградской области и проблема их использования». Изд-во Областного совета народного хозяйства, Л., 1929.

Геохимия. «Большая Советская Энциклопедия», изд. 1-е, т. XV, стб. 410–415.

Хибинский горно-химический комбинат. «Хибинские апатиты», Гострест «Апатит». М., 1930, стр. 10–11.

Пегматиты, их научное и практическое значение, т. I. Гранитные пегматиты (монография). «Труды Совета по изучению естественных производительных сил СССР», серия «Полезные ископаемые», вып. 1-й, 1931.

Геохимические проблемы Союза. Очерк первый. Основные черты геохимии Союза. «Труды Совета по изучению естественных производительных сил СССР», серия «Полезные ископаемые», вып. 2-й, 1931, стр. 39, с карт.

Геохимические проблемы Сибири. (Доклад на Чрезвычайной сессии в Москве 21–27 июля 1931 г.) Гос. соц. — экон. изд-во, М.—Л., 1931, И стр.

Новый промышленный центр СССР за Полярным кругом (Хибинский апатит). Академия наук СССР, Л., 1931, 54 стр., с рис. и карт.

Кара-Бугаз и проблема химизации Средней Азии. «Кара-бугазская проблема». Изд-во треста «Карабугаз-сульфат», «Всехимпром» ВСНХ, М., 1931, стр. 18–24.

Задачи плановой работы в геолого-разведочном деле. «Плановое хозяйство», № 5/6, 1931 стр. 133–138.

Ископаемое сырье Ленинградской области и его перспективы. «Материалы Чрезвычайной сессии Академии наук СССР. 25–30

ноября 1931 г.». Академия наук СССР, Л., 1932.

Периодически «закон количества элементов. «Доклады Академии наук СССР» № 11, серия А, 1932.

Редкие элементы в свете современной науки. «Редкие металлы» № 4/5, 1932.

Геохимия, т. Г. ОНТИ, Госхимтехиздат, Л., 1933.

Перспективы распространения полезных ископаемых на территории Союза. «Труды Г Всесоюзной конференции по размещению производительных сил СССР», т. II, Естественные ресурсы. Соцэкгиз, М., 1933.

Комплексное использование ископаемого сырья. Там же, стр. 61–72.

Геохимия, т. II. ОНТИ, Химико-теоретическое изд-во, Л., 1934.

Энергетическая характеристика геохимических процессов. «Доклады Академии наук СССР», серия А, т. II, № 3/4, Л., 1935.

Периодическая система энергетических коэффициентов.

«Доклады Академия наук СССР», т. III, № 4, 1936.

Цвета минералов. Изд-но Академии наук СССР, М., 1936.

Радиусы и эки ионов. «Сборник, посвященный 50-летию научной и педагогической деятельности академика В. И. Вернадского». Изд-во Академии наук СССР, М., 1936.

Геохимия, т. III. Госхимтехиздат, Л., 1937.

Геохимия, т. IV. ГНТИ, Л., 1939.

Геохимические комплексы. «Доклады Академии наук СССР», новая серия, т. XXVIII, № 2, 1940.

Пегматиты, т. I. Гранитные пегматиты, изд. 3-е, испр. и доп., изд-во Академии наук СССР, 1940, 712 стр., 85 фиг., 155 табл., XI табл. с фиг. на вкл. л. Приложение: «Главнейшая литература по пегматитам» (стр. 641–666).

Геохимические и минералогические методы поисков полезных ископаемых. (Со статьями С. А. Боровика» Г. В. Горшкова, С. Д. Попова и А. Ф. Соседко.) Изд-во Академии наук СССР, М. —Л., 1940.

Воспоминания о камне. Гослитиздат, 1940, 138 стр.

Периодический закон Менделеева в свете современной науки. Государственное библиографо-биографическое изд-во НКПроса РСФСР, М., 1941.

Об учебниках по минералогии и геохимии. «Советская геология», № 5, 1941.

Полезные ископаемые Кольского полуострова (современное состояние, анализ, прогноз). Изд-во Академии наук СССР, М. — Л., 1941.

Война и стратегическое сырье. Огиз, Госполитиздат, Красноуфимск, 1941.

Выступление на Антифашистском митинге ученых, состоявшемся в Москве 12/X 1941 г. «Вестник Академии наук СССР» № 9—10, 1941, стр. 10–12.

Урал — сокровищница Советского Союза. Профиздат, М., 1942.

Естествознание в СССР за 25 лет. «Под знаменем марксизма» № 10, 1942, стр. 83—110.

Геология и война. Изд-во Академии наук СССР, 1943, стр.44.

Химия Земли на новых путях. Изд-во Московского общества испытателей природы, 1944.

Материалы по очерку «Жизненный путь В. И, Вернадского».

«Успехи химии», т. XIV, вып. 6-й, 1945, стр. 553–572.

Научный отчет и задачи будущего. «Записки Всероссийского минералогического общества», вторая серия, ч. 75, 1946.

Из истории культуры камня в России. Изд-во Академии наук СССР, 1946.

Роль периодического закона Менделеева в современной науке. Госхимтехиздат, Л., 1946.

Мои путешествия. Изд-во «Молодая гвардия», 1949.

Занимательная геохимия (химия Земли). Детгиз, 1950.

Избранные труды, т. I. Изд-во Академии наук СССР, 1952.

Рассказы о самоцветах. Детгиз, 1952.

Избранные труды, т. II. Изд-во Академии наук СССР, 1953.

Иллюстрации

А. Е. Ферсман в детские годы, перед поступлением в гимназию.

Окрестности Симферополя. Здесь пролегали пути первых минералогических экскурсий Ферсмана.

Владимир Иванович Вернадский и его ассистенты в Московском университете в 1911 г.: *слева направо* — В. В. Карандеев, Г. О. Касперович. В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман, П. К. Алексат.

Портрет Е. С. Федорова.

А. Е. Ферсман за комплектованием коллекций Минералогического музея Академии наук СССР (1925 г.).

А. П. Карпинский и А. Е. Ферсман в 1928 г.

Уважаемый товарищ!

Александр Евгеньевич -

Очень обрадован фактом Вашего участия в журнале „Н Д" и сердечно благодарю Вас за помощь журналу. Прочитал Вашу статью и считаю, что сотрудничество Ваших читателей интереснейший, нужное дело. Редакция и сотрудники надеются на помощь Вашу. Недавно получил Вашу „занимательную геологию". Прекрасная Вы популяризатор и любимый „учитель", сделали своего дела. Это не комплимент.

Хочется создать для массового читателя, - рабочего и крестьянина журнал, который знакомил бы его с богатствами родины, увлекающий их, с процессом создания новых ценностей человека, его великой работой творческого человека. Дело значительно так, этими путями скорее всего разовьется в массе вкус и внимательное культурное и необходимое сегодня творческое начало.

Очень прошу Вас верить А.Е. в полному, в этом начинании Удержу, что Вам, изумительно энергичному работнику, хватит энергии журнала и что Вы не откажете нам сотрудничать.

Вышлю с этим очерк прошу и Вашу и сотрудников Ваших не фактическая т.е. не обходя изумительных энергии изу-

ни, поддерживает богатое практическое применение изысканий и восхищений обязательно удавшихся и на словесности, но трудностью их.

Необходимо чтоб масса, в особенности молодежь нашей, понимала эти трудности и чтоб они поощряли ее уважение к науке.

Если бы Вы могли дать статью о работниках науки, о их горизонтах, о той красоте, с которой они умеют преодолевать препятствия на пути, к цели! Не знаю-ли? Размер статьи не должен смущать Вас.

Нобель-ка опять статью о каких-нибудь новых камнях и сообщение об удовлетворении вашем фотографии.

Знаю, что Вы перегружены работой, но бесстыдно обращаюсь! У Вас, вероятно, не мало задавили на плечах и сотрудников, просите их писать для журнала!

Крепко жму Вашу руку
Всего доброго

26 VII.27

Письмо А. М. Горького А. Е. Ферсману.

Караван возвращается из центральных Кара-Кумов. Крайний

справа в первой группе — А. Е. Ферсман (1925 г.).

У порога пустыни! Фото А. Е. Ферсмана (1925 г.).

Хибины. Северный берег озера Малый Вудъявр.

А. Е. Ферсман по возвращении из Хибинской экспедиции (1929 г.).

Хибинские тундры. Долина реки Белой у ее выхода из гор.

Дорогие гости! На горную станцию Академии наук в Хибинах пришли пионеры. В центре — А. Е. Ферсман и сотрудники станции (1934 г.).

По дороге на прииски… Забайкалье (1929 г.).

А. Е. Ферсман со штуфом хибинского апатита (1939 г.).

В. И. Вернадский и А. Е. Ферсман (1940 г.). Дружба учителя и ученика не прекращалась никогда.

Академия наук мобилизовала ученых на борьбу за развитие производительных сил страны. Сессия Академии наук СССР в Свердловске в ноябре 1942 г. *В первом ряду*: академик И. П. Бардин, А. Е. Ферсман, В. Г. Хлопин.

notes

Примечания

1

Мария Эдуардовна Кесслер (1855–1908).

2

Вспоминая эти свои находки, А. Е. Ферсман впоследствии отмечал, что то были стяжения (так называемые конкреции) углекислого кальция, покрытые корочкой из окисленных кристал ликов сернистого железа (марказита).

3

Двадцать лет спустя, в 1913 году, в одной из своих научных работ А. Е. Ферсман впервые описал этот камень, отнеся его к группе минералов «палыгорскита».

4

Иголочки принадлежали морденииту, сростки — уэллъситу, корки — прениту.

5

Основываясь на философии диалектического материализма, коллектив советских ученых во главе с академиком О. Ю. Шмидтом создал новую гипотезу о происхождении Земли, которая по-новому осветила и историю ее недр.

6

Цеолиты — водные кремнекислые соединения глинозема и каких-нибудь металлов, чаще всего кальция и натрия. Все они почти без исключения прекрасно кристаллизуются, и их бесцветные или слабо окрашенные кристаллы обычно покрывают стенки трещин в изверженных породах.

Так в старину назывался Одесский университет.

8

См., например, *В. А. Варсанофьева*, «Александр Евгеньевич Ферсман», «Бюллетень Моск. общества испытателей природы. Отдел геологический», т. XXI (1), 1946, стр. 66.

9

В настоящее время минералогия насчитывает около 3 тысяч различных минералов, причем около половины встречается редко. Наиболее распространенными, обычными являются очень немногие, каких-нибудь 200–300 минералов, а большая часть земной коры состоит примерно из двух десятков минералов. Эти минералы — кварц, полевые шпаты, слюды, роговые обманки, кальцит да еще некоторые другие — чаще всего и попадаются нам. Ученые называют их породообразующими.

10

В 1912 году был открыт способ экспериментального определения распределения атомов в кристалле, основанный на отражении рентгеновских лучей от плоскостей кристаллической решетки. Этот так называемый рентгеноструктурный анализ позволяет расшифровать любую кристаллическую структуру минерала.

11

Шестиугольной.

12

Б. П. Вейнберг показывал прекрасный опыт, который без всяких дополнительных приспособлений позволял наблюдать структуру льда. Он пропускал через кусок льда пучок света от дугового фонаря. В различных точках этого куска, где имелись загрязнения или искажения кристаллической структуры, тепло задерживалось, и лед начинал плавиться; при этом образовывались пустоты. Подобно снежинкам, они также имели строго гексагональную форму, так как разрушение структуры льда шло в направлении как раз противоположном росту ледяных кристаллов. Эти фигуры представляли собой «отрицательные» снежинки, менее тонко выраженные, чем настоящие, но все же в точности сохраняющие их форму

13

В. В. Докучаев и *В. И. Вернадский*, Научное наследство. Изд-во Академии наук СССР, т. I, М., 1951, стр. 780 и 788.

14

Жеода — полость в руде или в горной породе, пустая или заполненная минералами.

15

Кальцит — известковый шпат, представляющий собой углекислый кальций.

16

Вязкая, жидкая *магма* (слово это по-русски означает «тесто») представляет собой расплав из всех известных химических элементов. Они образуют в магме разные сложные соединения, и многие из них как бы растворены в других.

«Черноголовые».

18

Десять лет спустя после смерти Е. С. Федорова выдающимся советским кристаллографом, многолетним соратником А. Е. Ферсмана, профессором А. В. Шубниковым на новом обширном материале был четко сформулирован общий закон этой связи, всецело опирающийся на гениальные выводы Е. С. Федорова.

19

Повидимому, само слово *«алмаз»* происходит от греческого слова «неукротимый», «непреоборимый», «недоступный».

20

Соединение с углеродом.

Эта интересная работа была доведена до ее логического завершения советским ученым О. И. Лейпунским, который в 1940 году опубликовал расчеты, точно указывающие границы температур (2000 градусов) и давлений (60 тысяч атмосфер), при которых процесс кристаллизации алмазов происходит в природе и которые должны быть воссозданы в лаборатории.

«Научное наследство». Изд-во Академии наук СССР, М.—Л., Естественнонаучная серия, 1948 г-, т. ї, стр… 604.

23

По всем музеям мира расходились образцы невиданного минерала криолита. Семьдесят лет его таскали по кусочкам, выбирая из коренной породы и отвалов криолитовых копей. «И вдруг в 1913 году, — рассказывает в своей книжке «По Ильменскому заповеднику» Гр. Гроденский, — обнаружилось: все! конец! Нет больше криолита. Весь выбрали, начисто. Месторождение этого минерала, как и большинства других, оказалось очень небольшим: всего несколько килограммов. Спохватились, да поздно!» За тридцать лет хищнической работы дочиста выбрали все топазы из Прутковской копи: все растащили. Только в 1920 году при советской власти замечательная уральская кладовая, в которой на небольшой площади в 150 квадратных километров обнаружено 144 минерала от самых обычных до редчайших и сложнейших по своему химическому составу, где на расстоянии нескольких десятков шагов можно встретить несколько горных пород, где рядом с обыкновенными минералами лежат редчайшие, необычайные амазониты и где собиралась почти двадцатая часть всех минералов земли, — была превращена в естественный музей природы.

Нынешнего Свердловска.

25

Так на Урале называли *топаз*.

26

См., например, *Н. Сперанский*, «Возникновение московского городского народного Университета имени А. Л. Шанявского», М., 1913.

Или, что то же, бикарбонат кальция.

28

См., например, *П. И. Лященко*, «История народного хозяйства СССР», т. II, М., 1948.

По ним можно проследить ход изменений основных свойств соединения с изменением соотношения составляющих его частей.

30

$Na_2SO_410H_2O$ — десятиводный кристаллогидрат сернокислого натрия.

31

Мы излагаем содержание этого доклада по его отредактированному тексту, появившемуся в журнале *«Русская мысль»* № 1, 1916.

32

А именно: азот, алюминий, барий, водород, вольфрам, железо, золото, иридий, индий, кальций, кобальт, кремний, магний, марганец, медь, натрий, никель, осьмий, платина, радий, ртуть, свинец, серебро, сера, углерод, фосфор, фтор, хлор, хром и цинк.

В которых, кстати сказать, приняли участие В. И. Вернадский, прославленный металлург А. А. Байков, будущий создатель одного из оригинальных методов получения искусственного каучука профессор Б. В. Вызов, спутник Менделеева по изучению Урала П. А. Земятченский, основоположник геологического изучения Великой Русской равнины А. П. Карпинский, выдающийся минералог и впоследствии директор Минералогического музея Академии наук В. И. Крыжановский, создатель отечественной радиогеологии и науки об изотопах В. Г. Хлопин и ряд других крупнейших деятелей русской науки.

Лаборатория Минералогического кабинета Петроградского университета, физико-химическая лаборатория Высших женских курсов, лаборатория Докучаевского почвенного комитета, лаборатории Северо-Западной и Николаевской железных дорог, химическая лаборатория Главной палаты мер и весов, лаборатория геологии и минералогии Петроградского политехнического института и сельскохозяйственная химическая лаборатория Министерства земледелия.

См. *«Труды Комиссии сырья»*. Петроград, 1916, вып. 1–6.

36

Отпрыски царствующего дома Романовых именовались не по фамилиям, а по отчеству главы рода.

37

А. Н. Крылов, Мои воспоминания, 1945, стр. 335.

38

Имеются в виду тощие тетрадки «Отчетов Комиссии сырья» *(О. П.)*.

39

Всего лишь в январе 1919 года героический натиск Красной Армии, поддержанной партизанами, сбросил в Баренцево море интервентов.

В. И. Ленин, Сочинения, т. 26, стр. 361.

41

ЦГАОР, ф. 1235, оп. 19, д. № 5, л. 94. Цитируется по книге *И. С. Смирнова* «Из истории строительства социалистической культуры в первый период Советской власти».

42

ЦГАОР, ф. 1235, оп. 19, д. № 5, л. 95.

43

«Надо ускорить *издание* этих материалов изо всех сил, послать об этом бумажку и в Комиссариат народного просвещения, и в союз типографских рабочих, и в Комиссариат труда», — писал в сноске В. И. Ленин, имея в виду именно труды Комиссии по изучению естественных производительных сил России, которые были в 1918 году представлены в Народный комиссариат по просвещению и с которыми, как видно из этого примечания, был ознакомлен Ильич.

В. И. Ленин, Сочинения, т. 27, стр. 288–289.

Эти задания науке были теснейшим образом связаны с очередными задачами советской власти, которые В. И. Ленин так сформулировал, готовясь к докладу на II съезде Советов: «Подъем производительности труда требует, прежде всего, обеспечения материальной основы крупной индустрии: развития производства топлива, железа, машиностроения, химической промышленности. Российская Советская республика находится постольку в выгодных условиях, что она располагает — даже после Брестского мира — гигантскими запасами руды (на Урале), топлива в Западной Сибири (каменный уголь), на Кавказе и на юго-востоке (нефть), в центре (торф), гигантскими богатствами леса, водных сил, сырья для химической промышленности (Кара-бугаз) и т. д. Разработка этих естественных богатств приемами новейшей техники даст основу невиданного прогресса производительных сил».

Пожелание Академии наук развернуть начатую ею работу по учету естественных богатств России Совнарком рассматривал особо и 12 апреля 1918 года постановил: «пойти навстречу этому предложению, принципиально признать необходимость финансирования соответственных работ Академии и указать ей, как особенно важную и неотложную задачу — разрешение проблем правильного распределения в стране промышленности и наиболее рациональное использование ее хозяйственных сил» (Архив ИМЭЛ, фонд СНК, прот. СНК № 94, л. 5, цитируется по книге И. С. Смирнова).

47

А. Е. Ферсман. Три года за Полярным кругом. Изд-во «Молодая гвардия». М., 1924, стр. 63.

48

«Н. Д.» — «Наши достижения». Этот журнал редактировал А. М. Горький.

49

Цитируется по отчету в «Красной газете» (веч. выпуск), 7 сентября 1925 года.

Такыры — гладкие, как стол, пространства, лишенные всякой растительности. Такырный слой впитывает в себя сравнительно небольшое количество воды и становится затем водонепроницаемым, не пропуская больше ни капли влаги для питания подземных вод. Верхний слой легко раскисает от воды, но сильно уплотняется, буквально каменеет и трескается при высыхании.

В местах, где грунтовые воды близки к поверхности, в силу быстрого испарения грунтовых вод, поверхность пустыни покрывается белой корочкой соли, и местность постепенно превращается в *солончак*, на котором растет лишь несколько солянок, а затем в злостный, или корковый, солончак, на котором не может поселиться ни одно растение.

52

Останцы — остатки возвышенности, уцелевшие от разрушения, выветривания и размывов вод.

Это объяснение неточно. Более достоверно то, которое дает Б. А. Федорович в книге «Лик пустыни». По его мнению, название «Черные пески» дано Кара-Кумам потому, что они сильно поросли темными кустами саксаула и горизонт во многих местах темнеет, как опушка леса. К тому же и пески здесь темные — сероватые.

Маленький опытный завод, первенец индустрии в пустыне, начал свою регулярную работу в ноябре 1928 года сперва в одну, а потом и в три смены. Сера более широко добывается в СССР и из других источников. Но до сих пор Кара-Кумы сохранили значение как источник чистейшей серы для разных нужд страны.

«Уроки одного открытия». Журнал «Химия и хозяйство» № 2–3, 1929.

Содержательный рассказ об этих успехах полярного земледелия читатель найдет в книге *В. А. Сафонова* «Земля в цвету». В дополнение к нему отметим, что единственный сотрудник Эйхфельда на Хибинской станции, Мария Митрофановна Хренникова, впоследствии организовала такую же опытную станцию на Игарке.

57

Совхоз «Индустрия» — ровесник города Кировска. Еще в марте 1933 года на Первом съезде колхозников-ударников Ленинградской области и Карелии Сергей Миронович Киров радостно говорил: «Мы уже забрались за Полярный круг и там начинаем осваивать промерзшую почву…»

Совместно с И. Г. Эйхфельдом.

59

Он представлял на совещании Мурманскую железную дорогу *(О. П.)*.

«Летопись событий города Хибиногорска», «Хибиногорский рабочий» № 272 от 27 ноября 1934 года.

61

П. Н. Владимиров, Никогда в жизни я не работал более интересно и увлекательно. «Кировский рабочий» № 20 от 25 января 1935 года.

«Хибиногорский рабочий» от 5 декабря 1934 года.

Этот Совет принял на себя в значительно расширенном объеме функции преобразованной таким образом Комиссии по изучению естественных производительных Сил России.

О. Баян, Разведчик недр. Детгиз, 1951.

Этот маленький уголок творческой науки продолжал находиться под прицелом врагов Советской страны. Зловещим крестиком он был отмечен на секретных картах германского генерального штаба. «Тиетта» была разрушена при налетах фашистских варваров. Сейчас Хибинская база Академии наук полностью восстановлена.

А. Е. Ферсман, Воспоминания о камне. Изд-во «Молодая гвардия», М., 1953, стр. 74.

Г. М. Кржижановский, Вредительство как оно есть. «Правда» от 12 февраля 1930 года.

«Хибиногорский рабочий» от 20 ноября 1934 года.

«Ленинградская правда» от 3 декабря 1934 года. Журнал «Фронт науки и техники» № 12, 1934.

70

Из доклада на IV областной и городской Ленинградской партийной конференции 23 января 1932 года.

А. Е. Ферсман в своей «Геохимии», ссылаясь на подсчеты А. А. Мамуровского, утверждал, что одним из направлений технического прогресса является переход к использованию именно наиболее широко распространенных в природе, в наибольших пропорциях входящих в состав земной коры элементов: от меди к железу и от железа к алюминию и кремнию. Все дело в том, что количественное распространение этих элементов в природе неравнозначно их доступности, так как многие из наиболее распространенных элементов (кремний в алюминии, кислород и др.) требуют для своего выделения весьма развитой техники.

Гели образуются при застудневании растворов веществ, характеризующихся большими размерами молекул.

Журнал *«Химия и хозяйство»* № 4, октябрь 1929 года.

Журнал *«Плановое хозяйство»* № 5–6, 1931.

Курсив наш *(О. П.)*.

«Комплексное использование ископаемого сырья». «Материалы конференции по размещению производительных сил во второй пятилетке». Л., 1932.

77

Однофамилец германского кристаллографа Виктора-Мо-рица Гольдшмидта, с которым молодой Ферсман осуществил свое первое исследование алмазов.

Он не оставил нам более полного имени в своих «Воспоминаниях о камне», и мы не приводим его и здесь.

Сочетая достижения своего времени в области физики, химии и астрономии, А. Е. Ферсман заложил основы космохимии — науки о химических процессах, идущих во вселенной.

Этот капитальный труд содержал не только исчерпывающую сводку всего фактического материала, накопленного во всем мире исследователями, который можно истолковать с геохимической точки зрения, но и наиболее полное освещение оригинальных геохимических обобщений самого автора.

81

«Подобно тому, как в свободной лисьей норе не будут искать себе приюта ни мышь, ни медведь» — этой шуткой в «Занимательной геохимии» А. Е. Ферсман очень образно пояснил закон изоморфного замещения одних атомов другими.

82

Так именуется радиус воображаемого вокруг атома шара — сферы действия его электрического поля.

Чаще говорят о «ионном радиусе», так как почти во всех практически важных случаях мы имеем дело не с цельными атомами, а с их ионами.

Ангстрем — единица длины, употребляемая для измерения световых волн, равная одной стомиллионной доле миллиметра.

Ферсман писал: «Я глубоко убежден, что вся поисковая работа в неведомых и девственных областях должна перестраиваться вообще по новому основному принципу: найти можно только то, что ищешь, а искать нужно в данном районе только то, что при данном сочетании геологических и физико-химических условий может и должно в данном районе находиться. Только такой прогноз, который толкает мысль в определенном направлении, который заостряет глаз на поиски определенного объекта, а не вообще «чего-нибудь полезного», приводит к реальным результатам».

«Длинные цепи вулканов, мощных потоков лавы, горячих источников тысячами миллиардов газовых струй окружают наши щиты, огненными змеями извиваясь между ними, с трудом пробивая пути из глубины кипящим расплавом, огненным газом, возгоном летучих солей» — так живописно характеризовал эти пояса Ферсман.

Примером такого цикла служит круговорот углерода в природе.

С тех пор прошли многие годы. В Забайкалье во время пятилеток были проведены крупнейшие разведочные работы, на основании которых возникли многочисленные горнодобывающие предприятия. Идеи А. Е. Ферсмана получили подтверждение и дальнейшее развитие. Советские геологи во главе с С. С. Смирновым значительно уточнили границы Монголо-Охотского пояса и показали, что он не упирается в Охотское море, а, заворачивая сначала к западу, идет к северу до Ледовитого океана. Таким образом, он имеет громадное протяжение, открывая все новые и новые возможности расширения минерально-сырьевой базы для нашей промышленности.

89

В Льеже (Бельгия).

90

Усиление или ослабление колебаний, получающихся при встрече нескольких волн.

Если обращаться к цветовым признакам определения минералов, то во всяком случае можно больше положиться не на обманчивую внешнюю окраску, а на цвет черты минерала на шероховатой белой фарфоровой пластинке, — считают минералоги. Железный колчедан, пирит — золотисто-желтого цвета, а черта у него черная. У черного лимонита, наоборот, цвет черты желтый. У многих минералов цвет черты совпадает е внешней окраской, но там, где не совпадает, минералог обычно больше доверяет цвету черты.

Исключение он видел в Геологическом музее в Москве и отличном Геохимическом музее в Брно (Чехословакия), экспозиции которого составлялись под влиянием геохимических идей советской школы.

Новейшие работы Института кристаллографии Академии наук СССР подкрепляют эту меткую мысль Ферсмана. Школа лауреата Сталинской премии Н. В. Белова, раскрывая законы строения кристаллов, заняла в мировой науке передовые позиции именно в изучении силикатов, раскрыв все значение наиболее распространенных и в то же время невидных минералов земной коры.

При смещении в глазу всех световых волн, содержащихся в обычном солнечном спектре, мы получаем впечатление белого цвета. Чтобы ощутить оттенок какой-нибудь краски — красной, голубой и т. д., нужно, чтобы на сетчатку глаза воздействовали не все имеющиеся в солнечном спектре световые волны, а лишь некоторые из них, а если и все, то не в таком соотношении их энергии, какое имеется в солнечном свете; когда солнечный луч, проходя через стеклянную призму, разлагается на составляющие его лучи волны разной длины и дает на экране полосу спектра, от каждого освещенного места экрана отражаются световые волны лишь одной определенной длины; поэтому мы и видим разноцветную полосу. Прозрачные тела кажутся цветными лишь в том случае, если волны различной длины проходят сквозь них не в одинаковой мере, но одни поглощаются больше, чем другие. Физическим условием того, чтобы какое-нибудь непрозрачное тело служило цветовым раздражителем нашего глаза, является неодинаковое («избирательное», как говорят физики) поглощение этим телом волн разной длины. Вследствие такого избирательного поглощения не все лучи, составляющие белый цвет, одинаково отражаются данным телом, и, следовательно, не все лучи, входящие в белый цвет, в одинаковой мере попадают в глаз.

В этом кроется, между прочим, тайна изменчивого цвета александрита.

Сообщение *Екатерины Матвеевны Ферсман*

Эндемические, как назвали их Вернадский и Виноградов, в противовес эпидемическим, имеющим тенденцию к распространению.

А. И. Перельман, «Природа», № 4, 1954.

Говоря строгим научным языком физико-химии, здесь сравнивается максимальная работа изотермического равновесия процесса образования сульфида или окисла, так как именно они представляют собой работу сил химического сродства, поскольку они соответствуют убыли свободной энергии реагентов.

А. Е. Ферсман, Институт имени М. В. Ломоносова, изд-во Академии наук, 1932, стр. 12.

101

«Выяснилось, — пишет по этому поводу академик А. Г. Бетехтин, — что при этом большое значение получает сравнительное изучение равновесных ассоциаций, как совместно образовавшихся групп минералов, отвечающих определенным, последовательно развивающимся стадиям процессов минералообразования. Результаты этих исследований приводят к весьма интересным выводам о закономерностях поведения элементов при химических реакциях, сопровождающих самые различные процессы образования горных пород и месторождений полезных ископаемых. Эти исследования, как установлено, имеют и большое практическое значение». А. Г. Бетехтин, О задачах геохимии. «Вестник Академии, наук СССР» № б, 1954.

Журнал *«Природа»* № 2, 1953.